



491.7 G38s

1313636

Gershevsky

Scientific Russian reader

**MAIN**

kansas city



public library

kansas city, missouri

Books will be issued only  
on presentation of library card.

Please report lost cards and  
change of residence promptly.

Card holders are responsible for  
all books, records, films, pictures  
or other library materials  
checked out on their cards.

KANSAS CITY, MO. PUBLIC LIBRARY



0 0001 0336715 7

DATE DUE

JUN 1968

OCT 26 1995









НАУЧНАЯ РУССКАЯ ХРЕСТОМАТИЯ  
SCIENTIFIC RUSSIAN READER

# НАУЧНАЯ РУССКАЯ ХРЕСТОМАТИЯ

Избранный современный материал по  
химии и физике

Составил  
Н. Д. Гершевский

КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВО ПИТМАН  
НЬЮ-ИОРК                      ЛОНДОН

# SCIENTIFIC RUSSIAN READER

Selected Modern Readings in Chemistry  
and Physics

PREPARED BY

NOAH D. GERSHEVSKY

ASSISTANT PROFESSOR, FAR EASTERN DEPARTMENT  
UNIVERSITY OF WASHINGTON



NEW YORK

LONDON

PITMAN PUBLISHING CORPORATION

COPYRIGHT, 1948

BY

PITMAN PUBLISHING CORPORATION

All rights reserved. No part of this book  
may be reproduced in any form without  
the written permission of the publisher.

1.1

*Associated Companies*

SIR ISAAC PITMAN & SONS, LTD.

London Melbourne Johannesburg Geneva

SIR ISAAC PITMAN & SONS (CANADA), LTD.

Toronto

PRINTED IN THE UNITED STATES OF AMERICA

## THE DEDICATION

I HOPE that this reader will help to draw two great peoples closer together and by their co-operation create a better world through science.





## FOREWORD

I WAS intimately associated with Professor Noah Gershevsky when I held the Walker Ames Professorship at the University of Washington at Seattle in the spring and summer of 1945, and was aware of the very high standard of the teaching of Russian, of which he is in charge. This was a work for which I had myself been ultimately responsible when Director of our central School of Slavonic and East European Languages in the University of London from 1922 to 1939.

Professor Gershevsky is specially qualified for this work by his human sympathy with his students and his acute understanding of their difficulties, and I have no doubt that his new SCIENTIFIC RUSSIAN READER, which I have examined, will be of real value to those of other universities.

BERNARD PARES

*Formerly Professor of Russian in the University of Liverpool from 1908 to 1918, and in the University of London from 1919 to 1936.*

JULY 8, 1947



## PREFACE

THE important contributions of Russian scientists have made increasingly apparent the need for a basic text in scientific Russian. Papers and periodicals in every field, in Russian, offer new data, reports of advanced experiments, and fresh theoretical approaches to varied problems. Much can be gained from their study.

By training I am an engineer; my professional experience before entering teaching impressed upon me the need for a Russian vocabulary sufficient to understand the Russian treatises in that field. Since joining the faculty of the University of Washington, I have been approached by members of the faculty in various departments—chemistry, fisheries, bacteriology, botany, and others—who also recognize the need and value of keeping abreast of Russian scientific literature. In fact, they have suggested there is a need for scientific readers in these subjects.

While the fields of science with their special vocabularies are many, I have chosen chemistry and physics for this text, because they constitute a basic introduction to the study of any scientific terminology.

The sources used in compiling these readings were Russian scientific periodicals and abstracts, college and high-school texts, and books written by USSR scientists—material representative of the work with which students must deal in the search for scientific data among Russian publications.

The temptation to simplify the often involved and difficult sentence structure was great, but in no instance have I done any editing, because it is the original material itself that the student will have to deal with. Especially difficult passages are translated, and their grammatical and vocabulary difficulties are discussed

in "notes" following each lesson. Since these readings are for students who already have received from twenty to thirty hours of Russian-language instruction, this aid should be sufficient.

The vocabulary with each lesson shows only the words of scientific character, and those not commonly used; however, at the end of the text almost all of the words in the text and their proper accentuation are shown. That vocabulary enables the student to use the text with greater facility.

The text contains much material reviewing elementary chemistry and physics. Because there are readings in many branches of these subjects, the student may choose to begin with one rather than another section, or lesson, thereby more quickly learning a special vocabulary—say of sound, or heat.

The material is arranged in steps of increasing difficulty, and this organization must be kept in mind when not starting at the beginning of the text.

The inclusion of more subjects would have made a book too large for convenient use. However, I plan to follow this reader with texts dealing with other important sciences, namely medicine, mathematics, biology, mining, fisheries, etc., which are now in preparation. The need for these I observed on my own campus: the same need is doubtless felt in other colleges, and in many industrial and scientific institutions.

I acknowledge with warm appreciation the valuable assistance rendered by Daniel Torrence, whose interest in this work provided both inspiration and encouragement.

N. D. GERSHEVSKY

## ACKNOWLEDGMENTS

I WISH to acknowledge my gratitude to the following persons and publications for the use of their material in the compilation of this SCIENTIFIC RUSSIAN READER.

G. Grigoriev, *Concise Chemistry Course*.

G. I. Faleev and A. V. Perishkin, *Physics*, Part I, twelfth edition.

V. N. Kondratiev, *Structure of Atoms and Molecules*.

A. V. Tzinger, *Elementary Physics*, Part I.

"Recovery of Ammoniacal Solutions of Copper Salts," *Journal of Chemical Industry*, vol. xvi.

U. V. Morachevsky, *Geochemical Survey of the Salt Deposits of the Upper Kama*, in *Science Notes—Series of the Chemical Sciences*.

V. N. Dolgov, *Organic Compounds of Silicon*, in *Science Notes—Series of the Chemical Sciences*.

M. A. Oranskaya, *Solubility Rate of Metallic Iron in Acids*.

*English-Russian Technical Dictionary*, International University Press, New York.

N. D. GERSHEVSKY

# СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Foreword, by Sir Bernard Pares . . . . .	vii
Preface . . . . .	ix
Acknowledgments . . . . .	xi
Abbreviations . . . . .	xxii

## ЧАСТЬ ПЕРВАЯ—ХИМИЯ

### Урок

1А	Предмет химии . . . . .	2
1Б	Вещество и тело . . . . .	4
2А	Атомическая гипотеза . . . . .	6
2Б	Атомическая гипотеза (продолжение) . . . . .	8
3	Атомный вес . . . . .	10
4А	Понятие о химических Формулах . . . . .	12
4Б	Молекулярный вес . . . . .	14
5	Как возникает химическая Формула . . . . .	16
6	Химические равенства . . . . .	18
7	Водные окиси, Кислоты, Соли—Разделение окислов . . . . .	20
8	Водные окиси . . . . .	22
9А	Кислоты. . . . .	24
9Б	Кислоты. . . . .	26
10А	Соли . . . . .	28
10Б	Терминология. . . . .	29
10В	Образование соли при действии металла на кислоту . . . . .	30
10Г	Соли (продолжение) . . . . .	31
11	Атомность . . . . .	32
12А	Скорость растворения металлического железа в кислотах—Экспериментальная Часть . . . . .	34
12Б	Влияние процесса диффузии . . . . .	36
12В	Зависимость скорости растворения от концентрации кислоты . . . . .	38
12Г	Суммаризация . . . . .	39
13	Органические соединения кремния . . . . .	40
14	Геохимические Исследования верхнекамских соляных отложений—Ю. В. Морачевский . . . . .	43
15	О структурных изменениях каучука, вызываемых действием молекулярного кислорода . . . . .	46

# CONTENTS

	PAGE
Foreword, by Sir Bernard Pares . . . . .	vii
Preface . . . . .	ix
Acknowledgments . . . . .	xi
Abbreviations . . . . .	xxii

## PART ONE—CHEMISTRY

### LESSON

1A The Scope of Chemistry . . . . .	2
1B Substance and Body . . . . .	4
2A Atomic Hypothesis . . . . .	6
2B Atomic Hypothesis (continued) . . . . .	8
3 Atomic Weight . . . . .	10
4A The Meaning of Chemical Formulas . . . . .	12
4B Molecular Weight . . . . .	14
5 Emergence of a Chemical Formula . . . . .	16
6 Chemical Equations . . . . .	18
7 Hydrates, Acids, Salts—Classes of Oxides . . . . .	20
8 Hydrates . . . . .	22
9A Acids . . . . .	24
9B Acids (continued) . . . . .	26
10A Salts . . . . .	28
10B Terminology . . . . .	29
10C Formation of a Salt through the Action of Metal on Acid . . . . .	30
10D Salts (continued) . . . . .	31
11 Valence . . . . .	32
12A Solubility Rate of Metallic Iron . . . . .	34
12B Effect of the Diffusion Process . . . . .	36
12C Effect of Acidity of Solution . . . . .	38
12D Conclusions . . . . .	39
13 Organic Compounds of Silicon . . . . .	40
14 Geochemical Survey of Salt Deposits in the Upper Kama River . . . . .	43
15 Concerning Structural Changes in Rubber (Caout- chouc) Caused by the Action of Molecular Oxygen . . . . .	46

Урок		Стр.
16	Окисление трахелантамина перекисью водорода	48
17	Переработка аммиачных растворов солей меди.	50
18	Цианиды . . . . .	52

## ЧАСТЬ ВТОРАЯ—ФИЗИКА

1А	Измерения . . . . .	54
1Б	Измерение длины . . . . .	56
1В	Измерение объёмов . . . . .	58
2	Вес тела . . . . .	60
3	Удельный вес . . . . .	62
4	Вертикальное направление . . . . .	64
5	Твёрдые тела—Основные свойства твердого тела	66
6	Упругость . . . . .	67
7	Растяжение пружины . . . . .	68
8	Давление . . . . .	70
9А	Жидкость . . . . .	72
9Б	Сцепление между частицами жидкости . . . . .	74
9В	Давление жидкости на дно и стенки сосуда . . . . .	76
9Г	Давление внутри жидкости . . . . .	78
9Д	Давление внутри жидкости и его расчёт . . . . .	79
9Е	Закон Архимеда и плавание тел . . . . .	80
10А	Устройство водопровода . . . . .	82
10Б	Устройство водопровода (продолжение) . . . . .	84
11А	Газы—Три состояния вещества . . . . .	86
11Б	Объём газов . . . . .	88
11В	Вес газов . . . . .	90
12А	Атмосферное давление . . . . .	92
12Б	Величина атмосферного давления . . . . .	94
12В	Воздухоплавание . . . . .	96
13А	Движение и силы . . . . .	98
13Б	Механические движения . . . . .	100
13В	Движение (продолжение). . . . .	102
14	Инерция. . . . .	104
15	Сила . . . . .	106



16	Oxidation of Trachelanthine by Hydrogen Peroxide . . . . .	48
17	Recovery of Ammonium Solutions of Copper Salts	50
18	Cyanides . . . . .	52

## PART TWO—PHYSICS

1A	Measurements . . . . .	54
1B	Measuring Length . . . . .	56
1C	Measuring Volumes . . . . .	58
2	Weight of a Body . . . . .	60
3	Specific Gravity (Density). . . . .	62
4	Vertical Direction . . . . .	64
5	Solids—Principal Properties of Solids . . . . .	66
6	Flexibility . . . . .	67
7	Elongation of a Spring . . . . .	68
8	Pressure . . . . .	70
9A	Liquids . . . . .	72
9B	Force of Cohesion in Liquids . . . . .	74
9C	Pressure of a Liquid against Bottom and Sides of a Containing Vessel . . . . .	76
9D	Pressure within a Liquid . . . . .	78
9E	Pressure within a Liquid and Computation of This Pressure . . . . .	79
9F	Archimedes' Principle and Floating of Bodies . . . . .	80
10A	Construction of a Water Supply Line. . . . .	82
10B	Construction of a Water Supply Line (continued). . . . .	84
11A	Gases—The Three States of a Substance . . . . .	86
11B	Volume of Gases . . . . .	88
11C	Weight of Gases . . . . .	90
12A	Atmospheric Pressure . . . . .	92
12B	Magnitude of Atmospheric Pressure . . . . .	94
12C	Aerostatics . . . . .	96
13A	Motion and Forces . . . . .	98
13B	Mechanical Motions . . . . .	100
13C	Motion (continued) . . . . .	102
14	Inertia . . . . .	104
15	Force . . . . .	106

Урок		Стр.
16	Трение . . . . .	108
17	Работа . . . . .	110
18	Мощность . . . . .	112
19	Передача движения и силы при помощи машин.	114
20	Передача движения и силы при помощи машин (продолжение) . . . . .	116
21	Энергия . . . . .	118
22А	Теплота—Тепловое расширение тел . . . . .	119
22Б	Термометр . . . . .	120
22В	Передача теплоты . . . . .	121
23	Измерение тепловой энергии . . . . .	122
24А	Изменение состояния вещества . . . . .	124
24Б	Кипение . . . . .	126
25	Основы молекулярно-кинетической теории . . . . .	128
26	Электричество. . . . .	129
27	Отведение заряда «в землю»—Проводники и не- проводники электричества . . . . .	130
28	Положительное и отрицательное электричество.	132
29	Явление электрического влияния (индукции) . . . . .	134
30	Распределение электричества на поверхности проводника . . . . .	135
31	Количество электричества—электрический по- тенциал и электрическая ёмкость . . . . .	136
32	Конденсатор . . . . .	138
33	Электрический Ток . . . . .	140
34	Гальванический элемент Вольты—Вольтов столб —Гальваническая батарея . . . . .	142
35	Действия электрического тока. . . . .	144
36	Зависимость силы тока от сопротивления цепи и от электродвижущей силы. . . . .	146
37	Закон Ома . . . . .	147
38	Практические единицы электрических величин.	148
39	Амперметры и вольтметры . . . . .	150
40	Тепловые действия тока . . . . .	151
41	Электрический ток в жидкостях—Явление эле- ктролиза . . . . .	152

LESSON		PAGE
16	Friction . . . . .	108
17	Work . . . . .	110
18	Power . . . . .	112
19	Transmission of Motion and Force by the Aid of a Machine . . . . .	114
20	Transmission of Motion and Force by the Aid of a Machine (continued) . . . . .	116
21	Energy . . . . .	118
22A	Heat—Thermal Expansion of Bodies . . . . .	119
22B	The Thermometer . . . . .	120
22C	Transmission of Heat . . . . .	121
23	Measuring of Heat Energy . . . . .	122
24A	Changing the State of Substances . . . . .	124
24B	Boiling . . . . .	126
25	The Underlying Principles of the Molecular-Kinetic Theory . . . . .	128
26	Electricity . . . . .	129
27	Grounding the Electric Charge—Conductors and Nonconductors of Electricity . . . . .	130
28	Positive and Negative Electricity . . . . .	132
29	The Phenomenon of Electrical Induction . . . . .	134
30	Distribution of Electricity on the Outer Surface of the Conductor . . . . .	135
31	Quantity of Electricity—Electrical Potential and Electrical Capacitance . . . . .	136
32	The Capacitor (Condenser) . . . . .	138
33	The Electric Current . . . . .	140
34	The Galvanic Volta Cell—The Voltaic Pile—The Galvanic Battery . . . . .	142
35	The Action of Electric Current . . . . .	144
36	The Dependence of the Electric Current on the Circuit Resistance and on the Electromotive Force . . . . .	146
37	Ohm's Law . . . . .	147
38	Practical Units of Electrical Values . . . . .	148
39	Ammeters and Voltmeters . . . . .	150
40	The Heating Effect of an Electric Current . . . . .	151
41	Electric Current in Liquids—The Phenomenon of Electrolysis . . . . .	152

Урок	Стр.
42	Примеры электролиза . . . . . 154
43	Законы Фарадея . . . . . 155
44	Электрохимический эквивалент . . . . . 156
45	Электрический ток в газах . . . . . 157
46	Электрический разряд в разреженных газах— Трубки Гейслера и Крукса . . . . . 158
47	Катодные лучи . . . . . 160
48	Ионизация газов—Икс-лучи Рентгена . . . . . 162
49	Электромагнит . . . . . 163
50	Электромагнитная индукция токов . . . . . 164
51	Индуктивный ток при замыкании и размыкании первичной цепи . . . . . 166
52	Свет—Лучи света—Прямолинейность лучей . . . . . 168
53	Тени и полутени . . . . . 170
54	Изображения, получающиеся при помощи от- верстия . . . . . 172
55	Изменение яркости освещения с расстоянием . . . . . 173
56	Отражение света от плоского зеркала . . . . . 174
57	Изображения в плоском зеркале . . . . . 176
58	Рассеяние света . . . . . 177
59	Сферические зеркала . . . . . 178
60	Главный фокус зеркала . . . . . 179
61	Действительные и мнимые изображения . . . . . 180
62	Преломление света . . . . . 182
63	Преломление света в пластинке и в призме . . . . . 183
64	Оптические стекла или линзы . . . . . 184
65	Главные фокусы линз . . . . . 186
66	Изображения, получаемые при помощи линз . . . . . 188
67	Разложение света на цвета—Спектр . . . . . 190
68	Спектр (продолжение) . . . . . 191
69	Три типа спектров . . . . . 192
70	Звук—Различные звуки . . . . . 194
71	Колебания звучащих тел—Колебательное движение . . . . . 196
72	Сила и высота звука . . . . . 198
73	Музыкальные интервалы . . . . . 199
74	Распространение колебаний—Волны . . . . . 200
75	Скорость распространения звука . . . . . 202

42	Examples of Electrolysis . . . . .	154
43	Faraday's Laws . . . . .	155
44	Electrochemical Equivalent . . . . .	156
45	Electric Current in Gases . . . . .	157
46	Electric Discharge in Rarefied Gases—Geissler and Crookes Tubes . . . . .	158
47	Cathode Rays . . . . .	160
48	Ionization of Gases—The X-Rays of Roentgen . . . . .	162
49	The Electromagnet . . . . .	163
50	Electromagnetic Induction of Currents . . . . .	164
51	Induction Current at Closing and Breaking of Pri- mary Circuit . . . . .	166
52	Light—Rays of Light—Rectilinearity of Rays . . . . .	168
53	Shadows and Half-Shadows (Umbra and Penum- bra) . . . . .	170
54	Images Formed by Apertures . . . . .	172
55	Changes of Light Intensity in Accordance with Distance . . . . .	173
56	Reflection of Light from a Plane Mirror . . . . .	174
57	Image Formation in Plane Mirrors . . . . .	176
58	Diffusion of Light . . . . .	177
59	Spherical Mirrors . . . . .	178
60	The Principal Focus of a Mirror . . . . .	179
61	Real and Virtual Images . . . . .	180
62	Refraction of Light . . . . .	182
63	Refraction in a Plane Surface and in a Prism . . . . .	183
64	Optical Glasses or Lenses . . . . .	184
65	The Principal Foci of Lenses . . . . .	186
66	Images Formed by Lenses . . . . .	188
67	The Separation of Light into Colors—the Spectrum . . . . .	190
68	The Spectrum (continued). . . . .	191
69	Three Kinds of Spectra . . . . .	192
70	Sound—Different Kinds of Sound . . . . .	194
71	Vibrations of Sounding Bodies—Vibrating (Oscil- lating) Motion . . . . .	196
72	Intensity and Pitch of Sound . . . . .	198
73	Musical Intervals . . . . .	199
74	Dissemination of Vibrations—Waves . . . . .	200
75	Velocity of Sound . . . . .	202

Урок	Стр.
76	Явление резонанса—Резонаторы . . . . . 204
77	Колебания струн . . . . . 205
78	Атомное ядро . . . . . 206
79	Заряд ядра . . . . . 210
80	Состав ядра—Радиоактивные превращения эле- ментов. . . . . 212
81	Деление ядра . . . . . 216
	Символы химических элементов . . . . . 221
	Коэффициенты перевода англо-американских мер в метрические . . . . . 224
	Словарь . . . . . 226
	INDEX . . . . . 251

LESSON		PAGE
76	The Phenomenon of Resonance—the Resonator .	204
77	Vibration of Strings . . . . .	205
78	The Atom Nucleus . . . . .	206
79	Nuclear Charge . . . . .	210
80	Structure of the Nucleus—Radioactive Trans- formations of Elements . . . . .	212
81	Dividing a Nucleus . . . . .	216
	Symbols of Chemical Elements . . . . .	221
	Conversion of Anglo-American Measures into Metric . . . . .	224
	Vocabulary . . . . .	226
	INDEX . . . . .	251

## ABBREVIATIONS

adj.—adjective  
adv.—adverb  
attr.—attributive  
cf.—compare  
comp.—comparative  
conj.—conjunction  
dat.—dative  
dim.—diminutive  
esp. math.—especially mathematics  
gen.—genitive  
i.e.—that is  
imp. pres.—imperfective present  
instr.—instrumental  
intr.—intransitive  
lit.—literally  
masc.—masculine  
m.—masculine  
nom. pl.—nominative plural  
p.a. ger.—past active gerund  
pass. p.—passive participle  
perf.—perfective  
pers. sing.—person singular  
pl.—plural  
prep.—prepositional  
pr. act. part.—present active participle  
pres. ger.—present gerund  
p.p.p.—past passive participle  
pr. p.—present passive  
pres. pass. part.—present passive participle  
refl.—reflexive  
superl.—superlative



ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ХИМИЯ

## ПЕРВЫЙ УРОК А

### ПРЕДМЕТ ХИМИИ

Постараемся теперь определить, что изучается химией.<sup>1</sup> Химия изучает свойства простых и сложных веществ и условия, при которых происходят различные химические превращения. Но главная задача химии найти единообразие, правильность в бесконечном разнообразии химических превращений, чтобы заранее можно было указать, какие химические превращения возможны, при каких условиях они могут происходить, и какими свойствами будут обладать новые полученные вещества.<sup>2</sup> Такие правильности, отмеченные в ряде явлений, называются законами. Итак, задача химии—найти законы, согласно с которыми происходят химические превращения.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> что изучается химией what is studied through chemistry. The instrumental case is used to show method or means.

<sup>2</sup> и какими свойствами будут обладать . . . вещества and what properties the . . . substances will possess. Обладать requires its object in the instrumental case.

## СЛОВА—ПЕРВЫЙ УРОК А

бесконечный unlimited, infinite (cf. конец, end, limit)

возможный possible, feasible

главный chief, primary, main, principal

задача task, problem

закон law, rule, principle

заранее beforehand, previously (cf. рано early)

обладать to possess (with the instrumental case)

однообразие similarity, uniformity

определить to define, to determine

подмеченный р.р.р. of подмечать to observe

полученный р.р.р. of получить, to obtain

постараться to try, to attempt

правильность regularity, basic pattern, or principle of a process

превращение change, transformation, transmutation, conversion

происходить to come from, to occur, to take place

простой simple

разнообразие diversity, variety (adj.); образ shape, manner, form

ряд series, row, range

свойство property, attribute, characteristic (cf. свой own)

сложный complex, complicated, intricate

согласно in accordance with, in agreement with

указать to point out, to demonstrate, to show, to indicate

условие condition, circumstance

Явление phenomenon

## ПЕРВЫЙ УРОК Б

### ВЕЩЕСТВО И ТЕЛО

То, из чего построен доступный изучению мир<sup>1</sup>—земля и вода, растения и животные, солнце и звезды, зовут веществом, или материей. Отдельные скопления вещества называют физическими телами. Кусок дерева, капля воды, любое растение, животное или небесное светило есть физическое тело. Вещество различных тел неодинаково: железо, воздух, вода—различные вещества.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> доступный изучению мир that part of the universe accessible to study—*literally* the accessible-to-study universe. Such descriptive phrases (доступный изучению) are commonly placed before the noun modified. The construction will be familiar to students of the German language. Should the structure prove involved, translation is sometimes helped along by finding the principal adjective in the phrase (доступный here) and then linking it with the noun in the same case following the phrase (мир in this more simple case).

## СЛОВА—ПЕРВЫЙ УРОК Б

вещество substance, matter (материя) (cf. вещь thing)

вода water

воздух air

доступный accessible

железо iron, Fe

животное animal, animal life, fauna

капля drop

кусок piece

любой (cf. любить to like) whichever one may like, any . . .  
whatever; often used to imply random selection, arbitrary  
chosen values, e.g. любой пункт an arbitrary  
point.

небесный heavenly, celestial (cf. небо sky)

неодинаковый different, not homogeneous, not uniform

отдельный separate, individual (cf. отделять to divide)

построен p.p.p. of строить to build, to construct, to form

различный different, diverse, varied, distinct, dissimilar

светило star (cf. свет light); небесное светило heavenly  
body

скопление accumulation, aggregation, heap, mass

## ВТОРОЙ УРОК А

### АТОМИЧЕСКАЯ ГИПОТЕЗА

Мы знаем, при каких условиях образуется вода, и из каких веществ она состоит. Но если нас спросят, где в воде вещество водорода и кислорода, и как они там соединены, каково внутреннее строение вещества, на этот вопрос мы не можем дать ответа.

Но только с начала девятнадцатого века, когда английский учёный Дальтон приложил атомическую гипотезу к объяснению химических явлений, она стала распространяться и, наконец, получила общее признание.

## СЛОВА—ВТОРОЙ УРОК А

внутренний inner, interior, internal

водород hydrogen, H<sub>2</sub>

гипотеза hypothesis

кислород oxygen, O<sub>2</sub>

наконец (adv.) at last, finally

общий general

объяснение explanation

определённый p.p.p. of определить

признание recognition

приложить to apply

распространяться to be spread, or circulated, abroad

соединённый p.p.p. of соединить to unite, to link together

стать to become, to begin to be

строение structure, construction (cf. строить)

## ВТОРОЙ УРОК Б

### АТОМИЧЕСКАЯ ГИПОТЕЗА (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Согласно атомической гипотезе, вещество сложено из чрезвычайно малых долей, не делящихся на части при химических явлениях. Эти мельчайшие доли вещества гипотеза называет атомами.

Каждому элементу присущи особые атомы, отличающиеся от атомов других элементов, во-первых, своей массой (весом), во-вторых, своей природой, т.е. совокупностью своих свойств.

Свою целость и свои свойства атомы сохраняют во всех химических явлениях.

Атомы способны образовать группы по 2, по 3, 4, 5, и т.д. атомов.<sup>1</sup> Группы атомов называют частицами, или молекулами. Атомы в частице удерживаются взаимным притяжением. Частицы, связанные между собой силами сцепления, образуют тела.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> группы по 2, по 3, 4, 5, . . . атомов groups of 2, 3, 4, 5, . . . atoms; no is frequently used in this way to show distribution. *Example*: Следует взять по пяти кубическим сантиметрам каждые три часа = One should take five cubic centimeters every three hours.



## СЛОВА—ВТОРОЙ УРОК Б

вес (pl. веса) weight

весы scales balance

взаимный mutual

делящийся pr. p. (refl.) делиться to be divided

доля portion, part, fraction, particle

масса mass

мельчайший superl. of мелкий small, fine

образовать to form

отличающийся pr. p. of отличать to differ (—from от)

природа nature

присущий inherent (—in, dative case)

притяжение attraction

связанный linked, bound

сложенный p.p.p. of сложить (perf. of слагать), to put together, to make up, to compose

совокупность aggregate, totality, combination

сохранять to conserve, to save, to preserve

способный capable of, able (to)

сцепление cohesion

удерживать to retain, to hold together

частица molecule

чрезвычайный extreme, extraordinary

## ТРЕТИЙ УРОК

### АТОМНЫЙ ВЕС

Все сведения о веществе и его превращениях приводят к заключению, что атомы различных простых веществ элементов обладают различным весом. Наука имеет возможность, определить во сколько раз атом одного элемента тяжелее или легче атома другого элемента, т.е. определить относительный вес атомов. Вес атома (атомный вес) водорода, самого легкого вещества, принимают за единицу и с ним сравнивают веса атомов других элементов. Атомный вес кислорода тогда выразится числом 16, серы 32, железа 56, меди 64, ртути 200, и т.д., то-есть, атом кислорода в 16 раз тяжелее атома водорода,<sup>1</sup> атом серы тяжелее водородного атома в 32 раза и т.д.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> атом кислорода в 16 раз тяжелее атома водорода an atom of oxygen is 16 times heavier than an atom of hydrogen.

## СЛОВА—ТРЕТИЙ УРОК

выразиться to be expressed (—as, use the instrumental case)

единица unity, unit

заключение conclusion

медь copper, Cu

относительный relative, comparative

приводить to lead (—to к)

ртуть mercury, Hg

сведение knowledge, information

сера sulfur, S

сравнивать to compare

## ПОНЯТИЕ О ХИМИЧЕСКИХ ФОРМУЛАХ

Необходимо весьма твёрдо помнить, что буквы, обозначающие тот или иной<sup>1</sup> атом, выражают в то же время относительное весовое количество<sup>2</sup> данного вещества, выраженное его атомным весом. Другими словами: знаки H, S, Fe, и т.д. не только изображают 1 атом водорода, 1 атом серы, 1 атом железа, но также одну весовую часть водорода, 32 весовые части серы, 56 весовых частей железа и т.д.

Два атома водорода обозначают—H<sub>2</sub>, три атома кислорода—O<sub>3</sub>, но и здесь со знаками H<sub>2</sub> и O<sub>3</sub> неразрывно связано представление о двух весовых частях<sup>3</sup> водорода и о 48 (трижды 16) весовых частях кислорода. Для обозначения частиц сложного вещества, пишут рядом буквы, представляющие атомы элементов, входящих в состав сложного вещества. Под буквами ставят цифры, указывающие сколько атомов данного элемента входит в состав каждой частицы сложного вещества; единица не пишется. Например: H<sub>2</sub>S—частица сложного вещества, состоящая из двух атомов водорода и одного атома серы; FeSO<sub>4</sub>—частица, содержащая один атом железа, один атом серы, и четыре атома кислорода.

Цифра перед частицей указывает число частиц, например, 2H<sub>2</sub>S или 4FeSO<sub>4</sub> и т.д.

## ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> тот или иной this or that.

<sup>2</sup> относительное весовое количество relative weight value.

<sup>3</sup> двух весовых частях two parts by weight.

## СЛОВА—ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК А

весовой of or pertaining to weight

весьма (adv.) very, extremely

выраженное p.p.p. of выражать to express (—as, use instrumental)

данный given; данные data, p.p.p. of дать, to give

знак symbol, sign

изображать to represent, to depict

иной some other

количество amount, quantity

например for example

необходимый indispensable, essential

неразрывный indissoluble

обозначающий pr. act. part. of обозначать to mean, to denote, to designate, to represent

представление idea, concept, notion (—of, use o with the prepositional)

содержащий pr. act. part. of содержать to contain

состав constitution, make-up, composition

ставить to put, to place

указывать to denote, to indicate

цифра numeral, number, cipher

## ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК Б

### МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ВЕС

Каждому атому присущ известный относительный вес. Частица представляет некоторую определённую совокупность атомов. Всякой частице отвечает определённый частичный или молекулярный вес, равный сумме весов всех атомов в неё входящих. Так, напр., вес частицы  $\text{H}_2\text{S}$  равен 34, так как атом серы весит 32 единицы, а два атома водорода—2 единицы.

Частице  $\text{FeSO}_4$  отвечает частичный вес 152, так как  $56 + 32 + 4(16) = 152$ . Числа 152 и 34 показывают, что первая из рассматриваемых частиц в 34 раза, а вторая в 152 раза тяжелее одного атома водорода.

## СЛОВА—ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК Б

весить to weigh (intr.)

известный well known, famous, certain

некоторый some, certain

отвечать to answer, to correspond

представлять to represent

равный equal (—to, use the dative)

рассматриваемый pr. pass. part. of рассматривать to ex-  
amine, to observe, to consider

## ПЯТЫЙ УРОК

### КАК ВОЗНИКАЕТ ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА

Предположим, состав воды нам неизвестен, а надо его найти и написать формулу воды. Во-первых, определяют, из каких веществ состоит вода, делают качественный анализ. Положим, разложили воду электрическим током и нашли, что вода состоит из водорода и кислорода. Следовательно, можно написать формулу воды так:  $H_xO_y$ . Эта формула не полна, так как  $x$  и  $y$  неизвестны; т.е. неизвестно, сколько атомов водорода и кислорода в частице воды. Определим число составных частей, сделаем количественный анализ. Положим, мы воспользовались способом Дюма и нашли, что в 36 граммах воды 32 грам. кислорода и 4 грам. водорода. Вес атома водорода принято считать за 1;  $x$  атомов водорода весят  $x$  единиц. Атом кислорода весит 16 единиц, а  $y$  атомов кислорода весят 16  $y$ . Ясно, что вес атомов водорода в одной частице ( $x$ ) во столько раз меньше веса кислородных атомов в одной частице (16  $y$ ), во сколько вес всех водородных атомов в данном количестве воды меньше веса всех кислородных атомов,<sup>1</sup> т.е.

$$\frac{x}{16y} = \frac{4}{32};$$

отсюда:

$$\frac{x}{y} = \frac{4 \times 16}{32} = \frac{2}{1};$$

$x$  и  $y$  остались для нас неизвестными, но мы знаем теперь отношение. Последнее равенство показывает,



что в частице воды число водородных атомов вдвое больше кислородных, а потому можно написать бесконечное множество формул воды. Простейшая будет  $\text{H}_2\text{O}$ .

Итак, химическая формула есть результат качественного и количественного анализа; она ясно и кратко говорит о качественном и количественном составе вещества.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> Ясно, что вес атомов водорода в одной частице ( $x$ ) во столько раз меньше веса кислородных атомов в одной частице (16  $y$ ), во сколько вес всех водородных атомов в данном количестве воды меньше веса всех кислородных атомов . . . The sense is that the ratio of the weights of hydrogen and oxygen in the molecule will be the same as their ratio in a given quantity of water. *Literally*: The weight of the hydrogen atoms in one molecule is as many times less than the weight of the oxygen atoms in one molecule (16  $y$ ), as is the weight of all the hydrogen atoms in a given quantity of water less than the weight of all oxygen atoms.

#### СЛОВА—ПЯТЫЙ УРОК

анализ analysis

возникать to come up, to arise

воспользоваться to use, to take advantage of, to employ  
(with instrumental)

качественный qualitative

количественный quantitative

отношение ratio

предположить to assume, to suppose

принято, it is assumed it is taken for granted

равенство equation (cf. равный)

следовательно hence, it follows that, consequently

способ method

столько as many times, so much

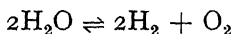
установленный p.p.p. (perf.) of устанавливать to establish  
электрический ток electric current

## ШЕСТОЙ УРОК

### ХИМИЧЕСКИЕ РАВЕНСТВА

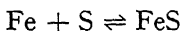
Зная формулы простых и сложных веществ, чрезвычайно удобно различные химические превращения (реакции) изображать равенствами. В первой части равенства пишут формулы взятых веществ, во второй — формулы веществ полученных. Если взятых или полученных веществ было несколько, то они соединяются знаками плюс. Знакомые уже нам реакции выразятся следующими равенствами:<sup>1</sup>

Разложение воды:

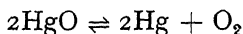


(Частицы водорода и кислорода образованы двумя атомами.)

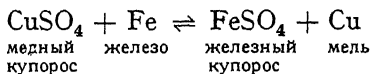
Получение сернистого железа:



Разложение окиси ртути:



Понятно, что все атомы, участвующие в первой части равенства, должны попасть и во вторую; этого требует закон сохранения вещества. Представим ещё с помощью равенства реакцию замещения меди железом в медном купоросе:



Здесь железо стало на место меди в медном купоросе, иначе сказать, заместило медь; отсюда и название «реакция замещения.»

## ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> Знакомые уже нам реакции выразятся следующими равенствами: The reactions already known to us are (*literally* will be) expressed by the following equations.

### СЛОВА—ШЕСТОЙ УРОК

замещать perf. заместить to replace

замещение substitution, replacement

иначе otherwise, expressed otherwise

купорос vitriol

медный купорос copper sulfate

сохранение preservation

участвующий pr. act. part. of участвовать to take part  
(—in, use в with the prepositional case)

## СЕДЬМОЙ УРОК

### ВОДНЫЕ ОКИСИ, КИСЛОТЫ, СОЛИ— РАЗДЕЛЕНИЕ ОКИСЛОВ

Соединяясь с кислородом, простые вещества образуют окислы. Физические свойства окислов не менее разнообразны, чем свойства простых веществ. Действительно, окислы серы и угля, при обыкновенной температуре, газообразны; окислы магния, фосфора, натрия—твёрдые вещества; окисел водорода, вода, при обыкновенной температуре, как известно, жидкость. Одни окислы (серы, угля, натрия, фосфора) растворимы,<sup>1</sup> другие (железа, магния) почти нерастворимы в воде. Окислы, как и простые вещества, могут быть разделены на две группы, хотя также не резко разграниченные, а именно: на окислы металлов и окислы металлоидов.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> растворимый the pass. part. of растворить, means soluble, generally capable of solution. Compare with the following: растворяемый the pres. pass. part. of растворять (imperfective of растворить) means dissolving, undergoing solution, being dissolved.

Generally a comparable difference may be noted in rendering the passive participles, perfective and imperfective presents of other verbs.

## СЛОВА—СЕДЬМОЙ УРОК

газообразный gaseous

действительно actually, truly, really

жидкость liquid, fluid

жидкостьность fluidity

магний magnesium, Mg

металлоид metalloid, nonmetal

обыкновенный usual, normal, common

окисел oxide

разграниченный defined, demarcated, delimited

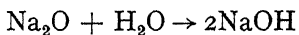
раствор solution

растворимый pass. p. of растворить (perf. of растворять),  
to dissolve

## ВОСЬМОЙ УРОК

### ВОДНЫЕ ОКИСИ

Оксид натрия (или калия), брошенный в воду, растворяется в ней,<sup>1</sup> причем жидкость сильно разогревается. Это одно уже служит указанием, что<sup>2</sup> здесь происходит химическое соединение. При выпаривании раствора получается твердое белое вещество, представляющее химическое соединение окиси натрия (иначе едкий натр), состава NaOH. Реакцию изображает следующее равенство:



Группа (ОН) самостоятельно не может существовать; она называется гидроксидом, или водным остатком. Водный остаток является характерной группой для водных окисей.

Растворимые в воде водные окисы называются щелочами, за их своеобразный вкус, свойственный щелочу.<sup>3</sup>

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> растворяется в ней, причем жидкость . . . разогревается dissolves in it, during which the solution (*lit.*, liquid) becomes hot. Here, as frequently elsewhere, при is best translated "during."

<sup>2</sup> Это одно уже служит указанием, что. This alone serves as an indication that. . . .

<sup>3</sup> In свойственный щелочу the word щелочу is dative; hence the translation "peculiar to a base" follows the text closely; however, "characteristic of a base" seems equally good.

## СЛОВА—ВОСЬМОЙ УРОК

брошенный p.p.p. of бросить to throw, to abandon, to leave  
вкус taste

водная окись hydrate

гидроксил hydroxyl

едкий caustic, corrosive

калий potassium, K

остаток residue (cf. остаться)

разогреваться to become warm, or hot

самостоятельный standing by itself, independent

своеобразный peculiar, particular (cf. своё own)

следующий following, next

служить to serve (—as, instrumental)

существовать to be, to exist, to be extant

указание indication

характерный characteristic (—of для)

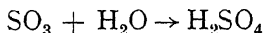
щёлок (root щёлочь), base, lye, alkali

## ДЕВЯТЫЙ УРОК А

### КИСЛОТЫ

Соединяясь с окислами металлоидов, вода образует другой ряд веществ-кислоты. Кислоты, растворимые в воде, на вкус кислы, отсюда и название.

Сера, например дает с кислородом, кроме сернистого газа  $\text{SO}_2$  ещё другой окисел, серный ангидрид, состава  $\text{SO}_3$ . Соединяясь с водой с значительным выделением тепла, серный ангидрид образует одну из самых употребительных кислот, именно, серную,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

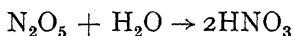


Серная кислота бесцветная, тяжёлая, маслянистая жидкость.

Другие известные кислоты—азотная кислота  $\text{HNO}_3$ , и хлористоводородная (или соляная) кислота.

Азотная кислота—Азот (N) простое газообразное вещество, составляющее главную массу (4/5) воздуха, даёт с кислородом, между прочим, соединение состава  $\text{N}_2\text{O}_5$ , азотный ангидрид.

Взаимодействуя с водой, азотный ангидрид образует чрезвычайно энергичную кислоту,  $\text{HNO}_3$ . Реакция идёт по равенству:





## СЛОВА—ДЕВЯТЫЙ УРОК А

азот nitrogen,  $N_2$

азотная кислота nitric acid,  $HNO_3$

бесцветный colorless (cf. цвет, color)

взаимодействуя pr. ger. of взаимодействовать to react  
(=with, с with the instrumental)

выделение discharge, liberation

запах odor, smell

значительный significant

именно namely, to wit (cf. имя)

кислота acid

маслянистый oily, viscous

между прочими among others

сернистый газ sulfur dioxide,  $SO_2$

серный ангидрид sulfuric anhydride, sulfur trioxide,  $SO_3$

соединение compound (cf. соединить to unite)

соляная кислота hydrochloric acid,  $HCl$

тепло heat, heat energy, warmth

употребительный generally used

хлористоводородная кислота, hydrochloric acid,  $HCl$

энергичный active, energetic

## ДЕВЯТЫЙ УРОК В

### КИСЛОТЫ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

По своему составу кислоты могут быть чрезвычайно разнообразны, но характерным и безусловно необходимым элементом для молекул всякой кислоты является водород, способный прямо или косвенно быть замещенным металлом.<sup>1</sup> Все прочие элементы, входящие в состав молекул кислот, образуют так называемые<sup>2</sup> кислотные остатки.<sup>3</sup> В серной кислоте таким остатком является группа  $\text{SO}_4$ ,<sup>4</sup> в азотной  $\text{NO}_3$ , в соляной  $\text{Cl}$ , и т.д.

Лакмус—Фиолетовый настой лакмуса обладает способностью краснеть от кислот и синеть от щелочей.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> быть замещённым металлом *be replaced by a metal*; замещенным *is a participle (past passive) referring to водород, not to металлом*.

<sup>2</sup> так называемый *the so-called*

<sup>3</sup> кислотный остаток *acid radical*.

<sup>4</sup> В серной кислоте таким остатком является группа  $\text{SO}_4$   
= In sulfuric acid, the group  $\text{SO}_4$  constitutes (*lit. appears as*)  
such a radical.

## СЛОВА—ДЕВЯТЫЙ УРОК Б

безусловно absolutely, unconditionally, positively

косвенно indirectly

краснеть to turn red, or pink

лакмус litmus

настой tincture, infusion, extract

прочий other

прямо directly, immediately

синеть to turn blue

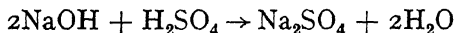
фиолетовый violet

## ДЕСЯТЫЙ УРОК А

### СОЛИ

Сделаем опыт. Возьмём раствор едкого натра (NaOH) и будем приливать серную кислоту. Приливая осторожно, можно получить раствор нейтральным; при этом никакого осадка не получится. Соль и здесь образовалась, но она растворима в воде, потому и осадка нет.

Выпарив раствор, получим соль. Эта соль называется сернонатриевой,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ :



### СЛОВА—ДЕСЯТЫЙ УРОК А

нейтральный neutral

опыт experiment

осадок sediment

осторожно carefully

приливать to flow, to pour in

серно-натриевая of or pertaining to sodium sulfate ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )

## ДЕСЯТЫЙ УРОК Б

### ТЕРМИНОЛОГИЯ

Все окислы, способные принимать участие в образовании солей, называются солеобразными окислами, например,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ , и т.д. — все окислы солеобразные.

Солеобразные окислы металлов называются основными окислами или основаниями, например,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{BaO}$ . Солеобразные окислы металлоидов называются кислотными окислами, и ангидридами кислот, например,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ .

Прочные химические соединения веществ с водой называются вообще гидратами. Окислы, как мы видели, способны образовать подобные соединения. Соединения основных окислов с водой, например,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaOH}$ , называются основными гидратами они же-водные окиси. Кислотные окислы с водой дают кислотные гидраты, или кислоты (кислородные), например, серная кислота, азотная кислота.

### СЛОВА—ДЕСЯТЫЙ УРОК Б

основание base (chemically and otherwise)

основной basic, alkaline (syn. щёлочный)

подобный similar, such like

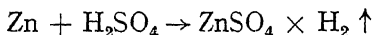
прочный stable, durable

солеобразный salt-forming

## ДЕСЯТЫЙ УРОК В

### ОБРАЗОВАНИЕ СОЛИ ПРИ ДЕЙСТВИИ МЕТАЛЛА НА КИСЛОТУ

Некоторые металлы способны непосредственно вытеснять водород из некоторых кислот, замещая своими атомами атомы водорода в молекулах кислот. В результате этого замещения также получают соли. Бросим в стаканчик с серной кислотой кусочки цинка (Zn). Сейчас-же начинается выделение пузырьков газа, это-водород. Дождёмся, когда выделение газа прекратится. Затем профильтруем жидкость и выпарим. Получим твёрдое белое вещество-серноцинковую соль, состава  $\text{ZnSO}_4$ . Реакция идёт согласно равенству:



#### СЛОВА—ДЕСЯТЫЙ УРОК В

бросить to throw

вытеснять to replace, to force out, to liberate, to supplant,  
to displace

непосредственный direct, immediate

прекратиться to stop, to cease

профильтровать to filter

пузырёк bubble, bead, phial

серноцинковая of or pertaining to zinc sulfate ( $\text{ZnSO}_4$ )

стаканчик small glass, beaker

цинк zinc, Zn

## ДЕСЯТЫЙ УРОК Г

### СОЛИ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Сравним формулу какой-либо кислоты, например серной, с формулами солей, образованных при участии серного ангидрида,

Серная кислота	$\text{H}_2\text{SO}_4$
Сернонатриевая соль	$\text{Na}_2\text{SO}_4$
Сернокалиевая соль	$\text{K}_2\text{SO}_4$
Сернокальциевая соль	$\text{CaSO}_4$
Сернобариевая соль	$\text{BaSO}_4$

Ясно, что состав солей отличается от состава кислоты только тем, что<sup>1</sup> в них вместо водорода имеется тот или иной металл. Сказанное<sup>2</sup> относится ко всякой кислоте, а потому можно сказать: соль по своему составу представляет кислоту, в которой водород заменён металлом.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> отличаются . . . только тем, что differs . . . only in that.

<sup>2</sup> Сказанное what has been said.

#### СЛОВА—ДЕСЯТЫЙ УРОК Г

относиться to refer (—to, к)

сернобариевая of or pertaining to barium sulfate ( $\text{BaSO}_4$ )

сернокалиевая of or pertaining to potassium sulfate ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ )

сернокальциевая of or pertaining to calcium sulfate ( $\text{CaSO}_4$ )

сравнить (perf. of сравнивать) to compare

участие participation

## ОДИННАДЦАТЫЙ УРОК

### АТОМНОСТЬ

Из сопоставления формул солей серной, например, кислоты, с формулой самой кислоты видно, что натрий, становясь на место водорода кислоты, замещает водород атом за атом. Напротив, в сернокальциевой соли всего один атом кальция<sup>1</sup> ( $\text{CaSO}_4$ ). А следовательно, один атом кальция, цинка, или магния заменяет сразу два атома водорода. Этот факт указывает нам на особое свойство элементов, называемое их атомностью, или валентностью. Металлы, заменяющие водород в кислотах атом за атом,<sup>2</sup> называются одноатомными (одновалентными); из знакомых нам металлов сюда относятся калий,<sup>3</sup> натрий, серебро. Кальций, магний, барий, цинк-двуатомны (двувалентны). Алюминий является для нас представителем трёхатомных (трёхвалентных) металлов.

Некоторые металлы обладают переменной атомностью. Укажем на<sup>4</sup> медь, ртуть, железо.

### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> в сернокальциевой соли всего один атом кальция in calcium sulfate (there is), in all, (only) one atom of calcium; i.e. the  $\text{CaSO}_4$  molecule contains only one calcium atom.

<sup>2</sup> атом за атом atom for atom

<sup>3</sup> из знакомых нам металлов сюда относятся калий, и т.д., of the metals known to us, potassium, et cetera, belong (относятся) here (сюда), (i.e., in this group).

<sup>4</sup> Укажем на we may point to.



## СЛОВА—ОДИННАДЦАТЫЙ УРОК

алюминий aluminum, Al

атомность valence

барий barium, Ba

валентность valence

кальций calcium, Ca

напротив on the other hand, in contrast (followed by the  
genitive)

относиться to belong, to relate to

переменный variable

представитель representative, example

серебро silver, Ag

сопоставление comparison (*literally* juxtaposition)

становясь pres. gerund of становиться to put oneself in,  
to grow, to become

## ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК А

### СКОРОСТЬ РАСТВОРЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЖЕЛЕЗА В КИСЛОТАХ—ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Из железа вырезалась пластинка размером 1,5 × 2 см. Задняя сторона и края<sup>1</sup> изолировались от действия кислоты бакелитовым лаком.

Для измерения потенциала к пластинке припаивалась проволочка, продетая сквозь стеклянную трубку. В реакционный сосуд, ёмкостью 1500 см<sup>3</sup>, наливалась кислота данной концентрации. Перед началом опыта кислота в течение 50-60 минут<sup>2</sup> насыщалась водородом. Весь сосуд нагревался в термостате до определённой температуры; по достижении её в сосуд вводился металл и по секундомеру отмечалось начало опыта. Температура основных опытов  $60^{\circ} \pm 0,2^{\circ}$  С. (Цельсий).

Скорость растворения измерялась по количеству выделившегося водорода в 1 мин. с единицы поверхности.<sup>3</sup> Объём водорода всегда приводился к нормальным условиям.<sup>4</sup> Потенциал металла, по отношению к насыщенному каломельному электроду,<sup>5</sup> измерялся обычным методом компенсации.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Задняя сторона и края the back and sides.

<sup>2</sup> в течение 50-60 минут over a period of 50-60 minutes.

<sup>3</sup> по количеству выделившегося водорода в 1 мин. с единицы поверхности by the quantity of H<sub>2</sub> liberated in one minute from a unit of surface.

<sup>4</sup> приводился к нормальным условиям was corrected to standard conditions.

<sup>5</sup> по отношению к насыщенному каломельному электроду as regards the saturated calomel electrode.

## СЛОВА—ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК А

бакелитовый of bakelite

вводиться to be inserted, to be introduced

вырезаться (perf. of вырезываться), to be cut out

действие action, effect, influence

достижение attainment

ёмкость capacity, volume

задний back, rear, posterior (Cf. назад)

измеряться to be measured

измерение measuring, determination

изолировать to be isolated (—from, от)

край border, rim, edge

лак lacquer, varnish

нагреваться to be heated or warmed

наливать to pour in, to introduce

насыщаться to be saturated

насыщенный saturated (p.p.p. of насыщать)

обычный usual, normal

объём size, bulk, volume

отмечаться to be noted, to be marked

пластинка plate

поверхность surface

потенциал potential

приводиться to be reduced, to be brought, to be led

припаиваться to be soldered

проволочка wire

продетый p.p.p. (perf.) of продевать, to pass through, to insert

размер measure, size, dimension

реакционный of or for a reaction

секундомер stopwatch, timer

сквозь through (followed by accusative)

скорость rapidity, speed, rate

сосуд vessel

стеклянная трубка glass tube; a piece of glass tubing

термостат thermostat; any device for maintaining a solution at constant temperature

течение course, period of time

## ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ДИФФУЗИИ

Прежде всего следовало доказать, что скорость процесса растворения железа свободна от влияния процесса диффузии. Для этого были определены температурный коэффициент скорости растворения Fe и влияние скорости перемешивания на скорость растворения. Температурный коэффициент для всех растворов оказался около 2.

Для определения влияния перемешивания на скорость растворения Fe менялось число оборотов мешалки (0, 400, 600, 800 оборотов в минуту).

Было найдено, что скорость растворения не меняется от изменения скорости перемешивания.

Было найдено, что только в концентрированной HCl скорость растворения Fe без перемешивания несколько меньше, чем при перемешивании, однако и здесь имеется известный предел скорости перемешивания, выше которого<sup>1</sup> скорость растворения уже не зависит от перемешивания.

Таким образом, как данные для температурного коэффициента скорости растворения железа в соляной и серной кислотах, так и данные по влиянию перемешивания на скорость растворения железа показывают,<sup>2</sup> что при достаточной интенсивности перемешивания скорость растворения Fe в HCl и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> не зависит от скорости процесса диффузии кислоты к поверхности металла.

## ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> предел . . . выше которого a limit beyond which.

<sup>2</sup> как данные для . . . , так и данные . . . показывают as (do) the data for . . . , so also do the data . . . show. Данные, *lit.* the (facts) given, is homologous with *data*, for which it is often the best translation. It may also be rendered "facts."

## СЛОВА—ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК Б

выше higher (comparative of высоко)

диффузия diffusion

доказать to show, to demonstrate, to prove

достаточный sufficient, adequate

зависимость dependence (—on, от)

изменение change, alteration, modification, variation

интенсивность intensity

концентрированный concentrated

меняться to vary, to exchange

мешалка mixer

найденный p.p.p. of найти to find<sup>1</sup>

оборот revolution

однако but, still, nevertheless, however

оказаться to prove to be

перемешивание mixing, agitation

предел limit

прежде всего first of all

свободный free, independent

следует it is necessary, one must

число number, quantity, amount

## ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК В

### ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ РАСТВОРЕНИЯ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ КИСЛОТЫ

При растворении Fe в соляной кислоте получается степенная зависимость между скоростью растворения и концентрацией кислоты; в серной—линейная. Скорость растворения в HCl больше, чем в H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Проводившиеся, параллельно измерению скорости растворения железа, измерения потенциала растворяющегося железа показали,<sup>1</sup> что потенциал, практически в пределах 0,02 вольта, можно считать постоянным, независимо от природы и концентрации кислоты.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> Проводившиеся, параллельно измерению скорости . . . , измерения потенциала . . . , показали "Observations of the potential . . . , carried on simultaneously with the observation of the rate . . . , showed . . ." Проводившиеся refers to измерения.

#### СЛОВА—ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК В

линейный linear

постоянный constant

практически practically

проводившийся p.p.p. of проводится to be conducted, to be carried on

степенный exponential

## ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК Г

### СУММАРИЗАЦИЯ

Приведенный экспериментальный материал приводит нас к следующим основным положениям:

1. Скорость растворения кровельного железа больше, чем скорость растворения железа Армк.

2. Скорость растворения железа в серной и соляной кислотах, при достаточно интенсивном перемешивании, лимитируется скоростью химической реакции, а не скоростью диффузии кислоты к поверхности металла.

3. Имеется резко выраженное влияние природы кислоты на скорость растворения железа:

(а) скорость растворения в соляной кислоте в зависимости от концентрации имеет степенную зависимость; в серной-линейную:

(б) скорость растворения в соляной кислоте больше, чем в серной.

### СЛОВА—ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК Г

кровельное железо roofing iron

лимитироваться to be limited

положение condition, stand, conclusion

приведенный p.p.p. of привести, to adduce, to present

приводить to lead, to bring

резко выраженный sharply expressed, clearly defined

## ТРИНАДЦАТЫЙ УРОК

### ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ КРЕМНИЯ

Возможно провести параллель между химией углерода и кремния и выяснить их взаимную связь.<sup>1</sup> Аналогия между соединениями обоих элементов исчезает при переходе к их<sup>2</sup> кислородосодержащим соединениям. Круговорот углерода в природе осуществляется благодаря лёгкости, мономеризации, и реакционной способности  $\text{CO}_2$  (углекислого газа), которая получается при распаде органического вещества и вовлекается растениями в цикл реакции, ведущих к образованию сложнейших органических соединений: углеводы, алкалоиды, белки, каучук и т.д. Благодаря ясно выраженной тенденции к полимеризации и петрификации, полимерная  $\text{SiO}_2$  не может давать обратимых форм.<sup>3</sup> Результатом реакций, включающих  $\text{SiO}_2$ , являются минералы земной коры, т.е.<sup>4</sup> стойкие, твёрдые, нерастворимые соединения силоксанного строения. Скопление углерода в биосфере и кремния в литосфере наводит непременно на мысль о необходимости какой-то связи между<sup>5</sup> соединениями обоих элементов в экономике природы, тем более, что<sup>6</sup> круговороты обоих элементов бесспорно имеют общие звенья.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> их взаимную связь *their mutual connection or, simply, their interrelations.*

<sup>2</sup> при переходе к их *when we go over to the consideration of their. Lit. in the transition to their.*

<sup>3</sup> не может давать обратимых форм *is not able to give rise*



to reversible systems—i.e., the polymers, etc., of silicates cannot be reduced to their precursors.

<sup>4</sup> Результатом реакций, включающих  $\text{SiO}_2$ , являются минералы земной коры, т.е. . . . The minerals of the earth's crust, i.e., are the result of such reactions, including (the formation of)  $\text{SiO}_2$ .

<sup>5</sup> какой-то связи между some sort of connection between. The effect of to is to make the какой even more indefinite.

<sup>6</sup> тем более, что even the more so, in that.

## СЛОВА—ТРИНАДЦАТЫЙ УРОК

алкалоид alkaloid

белок albumen, protein (cf. белый *and* egg white)

бесспорно indisputably (cf. спор argument)

биосфера biosphere; the sphere of living things

благодаря thanks to (followed by the dative)

ведущий leading (—to, к); pr. act. part. of. вести, to lead

взаимный mutual

включающий pr. act. part. of включать, to include

вовлекаться to be taken up, to be involved

выяснить to make clear

звено link (nom. plur. звенья)

земной terrestrial of, or pertaining to, the earth

исчезать to disappear, to vanish

каучук, a type of rubber

кислородосодержащий oxygen-containing

кора crust

кремний silicon, Si

круговорот cycle, rotation

лёгкость ease, lightness

литосфера lithosphere

минерал mineral

мономерность monomerism

мысль thought, idea

наводить to direct (one's attention or thought)

непременно necessarily, without fail

обратимый capable of change, reversible

осуществляться to be realized, to be carried on

переход transition, transfer

петрификация petrification

полимеризация polymerization  
распад disintegration, decomposition; *lit.*, a falling apart  
связь link, bond, connection, tie  
силоксанный siliceous  
сложнейший superl. of сложный complex  
стойкий firm, solid, steadfast  
углевод carbohydrate  
углекислый газ, carbonic acid gas, carbon dioxide, CO<sub>2</sub>  
углерод carbon, C  
цикл cycle

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
ВЕРХНЕКАМСКИХ СОЛЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
—Ю. В. МОРАЧЕВСКИЙ

Совокупность имеющегося в нашем распоряжении материала<sup>1</sup> приводит нас к таким представлениям<sup>2</sup> о генезисе и путях миграции газов в соляной толще:

1. Источниками происхождения газов явились, с одной стороны, воздух, захваченный солью при<sup>3</sup> кристаллизации и потерявший кислород на окислительные реакции, и с другой биохимические процессы разложения физических остатков, происходящие в усыхавшей соляной лагуне.

2. Первичной формой газоносности явились микровключенные газы, т.е. газы, захваченные солью при её кристаллизации. Механизм и закономерности<sup>4</sup> этой адсорбции газов кристаллизующейся солью являются<sup>5</sup> предметом специальных исследований.

3. В дальнейшей судьбе газов основным фактором явились процессы тектонических сжатий. Под влиянием давления испытываемого солью,<sup>6</sup> происходила потеря части микровключенных газов, причем с наибольшей лёгкостью диффундировали лёгкие горючие компоненты газовой смеси—водород и метан. Таким образом образовались свободные газы, «выжатые» из соли, обогащённые горючими составляющими;<sup>7</sup> они заполнили пустоты и трещины в соляной толще. Остаток после такой избирательной потери газом лёгких компонентов оказался, естественно, обогащённым азотом и нередко вовсе лишённым<sup>8</sup> метана и водорода. Таковы газы сильвинитов.<sup>9</sup>

## ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Совокупность имеющегося в нашем распоряжении материала. The aggregation of material at our disposal.

<sup>2</sup> к таким представлениям to these (i.e., the following) ideas.

<sup>3</sup> воздух захваченный солью при air captured (or entrapped) by the salt during.

<sup>4</sup> закономерность is probably best translated "principles" here.

<sup>5</sup> являются. Frequently the simplest and best translations of являться (and its variants) are the corresponding forms of the verb "to be." Thus here "are" is adequate.

<sup>6</sup> давления испытываемого солью pressure experienced by the salt.

<sup>7</sup> обогащенные горючими составляющими enriched with combustible components.

<sup>8</sup> и нередко вовсе лишённым and frequently altogether devoid.

<sup>9</sup> Таковы газы сильвинитов. Such are the gases of the sylvinite (layer). Таковы is a substantive.

## СЛОВА—ЧЕТЫРНАДЦАТЫЙ УРОК

верхнекамский of or pertaining to the upper Kama river  
вовсе at all

выжатый squeezed out

газовый gaseous

газоносность capacity for bearing gas

горючий combustible

давление pressure

диффундировать to diffuse

естественный natural

закономерность conformity to principle, regularity

захваченный p.p.p. of захватить to seize, to capture, to  
entrap

избирательный selective

испытываемый pr. p. part. of испытывать to test, to essay

исследование investigation, study, research, examination

источник source

лагуна lagoon

лёгкость ease

лишённый devoid

метан methane, CH<sub>4</sub>

наибольший the greatest  
микровключенный contained in microscopic foci, of micro-  
inclusions  
нередко often, not seldom  
обогащённый р.р. of обогащать to enrich. (Cf. богатый)  
окислительный oxidative  
отложения deposit (neuter pl.)  
первичный primary  
потеря loss  
потерявший pr. act. part. of потерять to lose  
представление concept, presentation  
причём during which  
происхождение origin  
пустота void, vacuum  
разложение decomposition, resolution, decay  
сжатие compression, condensation  
смесь mixture  
соляной of or pertaining to salt  
судьба fate, destiny  
таковой such  
тектонический tectonic  
толща layer  
трещина fissure, crack  
усыхавший p. act. part. of усыхать to dry out

## ПЯТНАДЦАТЫЙ УРОК

### О СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ КАУЧУКА, ВЫЗЫВАЕМЫХ ДЕЙСТВИЕМ МОЛЕКУЛЯРНОГО КИСЛОРОДА

Взаимодействие каучука с кислородом имеет большое значение в химии и технологии каучука и резины. Достаточно указать, что это взаимодействие является основным процессом в старении резиновых изделий. Далее, как было показано Буссэ, Коттоном, и другими, нормальный процесс пластикации натурального каучука имеет место<sup>1</sup> только в присутствии атмосферного кислорода. При вулканизации, наряду с взаимодействием каучука с вулканизирующим агентом, происходит также взаимодействие с содержащимся в резиновой смеси молекулярным кислородом,<sup>2</sup> что, как нами было впервые указано, может служить одной из причин явления «оптимума вулканизации». Наконец, регенерация резины путем термической обработки,<sup>3</sup> очевидно, также в той или иной степени связана с действием кислорода.

Все отмеченные выше процессы сопровождаются изменением физических свойств каучука и следовательно, изменением его структуры. Эти изменения в отдельных случаях не только отличны по своему характеру, но иногда прямо противоположны.<sup>4</sup> Так, в результате пластикации натурального каучука, происходит повышение растворимости, уменьшение прочности и другие явления, характерные для процессов деструкции высокомолекулярного соединения. Пластикация-же натрий-бутадиенового каучука сопровождается понижением содержания растворимой фракции продукта.

## ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> имеет место takes place.

<sup>2</sup> с содержащимся в резиновой смеси молекулярным кислородом<sup>2</sup> with the molecular oxygen contained (*lit.* containing itself) in the resinous mixture.

<sup>3</sup> путем термической обработки by way of (*or* through) thermic treatment.

<sup>4</sup> прямо противоположны direct opposites.

## СЛОВА—ПЯТНАДЦАТЫЙ УРОК

вулканизация vulcanization

высокомолекулярный pertaining to molecules of relatively high weight or consisting of large numbers of atoms

изделие product

иногда sometimes, in some cases

натрий-бутадиеновый of sodium butadiene

обработка treatment, adaptation

отмеченный past pass. participle of отмечать to note, to mark

очевидно apparently (adverb)

пластикация mastication

повышение increase, rise

понижение reduction, lowering, fall

присутствие presence

причина cause

противоположный opposed, opposite

прочность durability, toughness

регенерация regeneration

резина rubber

случай case, occurrence

содержание content

сопровождаться to be accompanied

старение aging

степень phase, step, rate

термический thermic, thermal

уменьшение decrease

фракция fraction, group

## ШЕСТНАДЦАТЫЙ УРОК

### ОКИСЛЕНИЕ ТРАХЕЛАНТАМИНА ПЕРЕКИСЬЮ ВОДОРОДА

3 г вещества в 22 мл 3% раствора перекиси водорода, и раствор оставлялся стоять при комнатной температуре в течение трёх суток. Спустя это время раствор обрабатывался до сильно щёлочной реакции крепким раствором аммиака<sup>1</sup> и, чтобы извлечь непрореагировавшее основание, многократно извлекался эфиром. Затем раствор извлекался хлороформом. После сушки хлороформного раствора серноокислым натрием и отгонки хлороформа осталась кристаллическая масса, которая два раза перекристаллизовывалась из ацетона. Получено 2,2 грамма белоснежных игл, плавившихся при 166–167° С и не дававших депрессии температуры плавления при смешанной пробе<sup>2</sup> с трахелантином.

Из эфирного раствора после отгонки эфира и перекристаллизации остатка из петролейного эфира получено, кроме того, 0,4 г непрореагировавшего трахелантамина.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> обрабатывался до сильно щёлочной реакции крепким раствором аммиака was treated with a concentrated solution of ammonia until a strongly alkaline reaction was obtained.

<sup>2</sup> при смешанной пробе in the mixture test. A commonly used procedure in organic chemistry is to mix a substance being tested for purity with another portion of the material known to be pure. If a foreign substance is introduced, a depression of the melting point will result. Here no such depression was noted, so it was assumed that the material obtained was pure trachelanthine.



## СЛОВА—ШЕСТНАДЦАТЫЙ УРОК

аммиак ammonia, ammonium hydroxide

ацетон acetone,  $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$

белоснежный snow white

депрессия depression, lowering

игла needle, needle-like crystals

извлекать (perf. извлечь), to extract

комнатная температура room temperature

крепкий strong

непрореагировавший past act. part., (не)прореагировать  
to (fail to) react

обрабатываться to be treated (chemically)

оставляться to be left (perfective остаться)

отгонка distillation, evaporation

перекись водорода hydrogen peroxide (*lit.*, peroxide of  
hydrogen)

перекристаллизовываться to be recrystallized

петролейный эфир petroleum ether (a common organic  
solvent)

плавившийся (past part. reflexive, плавиться) to melt

смешанная проба the mixing test (see notes)

спустя after, later

сутки a day, 24 hours

сушка drying

температура плавления melting point

трахелантамин trachelanthamine—an alkaloid having the  
empirical formula  $\text{C}_{15}\text{H}_{27}\text{O}_4\text{N}$

трахелантин trachelanthine, an oxidation product of trache-  
lanthamine and having the empirical formula  $\text{C}_{15}\text{H}_{27}\text{O}_5\text{N}$

хлороформ chloroform,  $\text{CHCl}_3$

эфир ether (diethyl, unless otherwise stated)

## СЕМНАДЦАТЫЙ УРОК

### ПЕРЕРАБОТКА АММИАЧНЫХ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ МЕДИ

Аммиачные растворы солей меди, которые применяются для абсорбции СО и СО<sub>2</sub> из водосодержащих газов, подвергаются переработке следующим образом. Раствор нагревается до 40°–70° С под давлением до тех пор, пока избыток солей окиси меди не восстановится<sup>1</sup> в соли закиси меди за счёт<sup>2</sup> имеющегося в растворе СО до первоначального отношения солей закиси меди к солям окиси меди. Остаток газа удаляется из раствора при пониженном давлении и непродолжительном нагревании до более высокой температуры.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> до тех пор, пока избыток солей окиси меди не восстановится until the excess of the salts of cupric oxide is reconverted. До тех пор, пока . . . не . . . In such constructions, не should not be translated as a negative particle. It frequently enters into the construction of clauses which may be rendered by the subjunctive in English.

<sup>2</sup> за счет at the expense of. (The phrase is followed by the genitive case.)

## СЛОВА—СЕМНАДЦАТЫЙ УРОК

водосодержащий water-containing

восстановиться (perf. of восстанавливаться) to be reconverted,  
to be restored, to be re-established

закись меди cuprous oxide,  $\text{Cu}_2\text{O}$

избыток surplus, abundance

непродолжительный short, intermittent, discontinuous

переработка recovery, treatment

применяться to be applied, to be employed

подвергаться to be subjected (—to, use dative case), to  
undergo

пониженный (p.p.p. of понижать), reduced, lowered

счёт expense, account

удаляться to be removed (—from, из with the genitive)

## ВОСЕМНАДЦАТЫЙ УРОК

### ЦИАНИДЫ

Смесь, состоящая из С-содержащего вещества и щёлочного соединения, содержащего металл приготавливаемого цианида, нагревается и подвергается действию атомарного или диссоциированного атмосферного азота. Активация  $N_2$  производится при помощи тихого разряда. Процесс ведётся таким образом, чтобы вышеуказанная смесь, разлагаясь, дестиллировала. Получаемые в процессе дестилляции невоспламеняющиеся газы сжигаются в воздухе. Содержащийся в газах сжигания  $N_2$  используется на обработку нагретой реакционной смеси.

#### СЛОВА—ВОСЕМНАДЦАТЫЙ УРОК

атомарный *atomic, nascent*

вышеуказанный *aforementioned, mentioned above*

невоспламеняющийся *pres. part. (refl.) of (не)воспламеняться to (fail to) ignite; hence the participle may be rendered "noncombustible."*

разлагаясь *pres. gerund of разлагаться to decompose*

сжигаться *to be burned up*

тихий разряд *silent electrical discharge*

цианид *cyanide*

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

ФИЗИКА

## ПЕРВЫЙ УРОК А

### ИЗМЕРЕНИЯ

Если мы будем изучать падение тяжёлых и лёгких тел, нам придётся сравнивать друг с другом веса этих тел; точно так же изучая падение камня с различных высот, нам придётся сравнивать друг с другом эти высоты, придётся сравнивать промежутки времени, в течение которых падает камень с той или другой высоты. Чтобы сравнивать между собой различные веса, различные высоты, и др., надо научиться их измерять. Измерить интересующую нас величину значит сравнить её с образцом, с которым и другие люди сравнивают измеряемые ими величины. Например, длину стола мы измеряем, сравнивая её с длиной метра. Вес тела мы сравниваем с весом гири в один килограмм, и т.д. Образцы, принятые для измерения, называются единицами мер.

## СЛОВА—ПЕРВЫЙ УРОК А

величина magnitude, value, quantity, size

высота height, altitude

гиря weight

измерять (perf. измерить) to measure

камень (masc.) rock, stone

научиться to learn

образец standard, model, norm

падение (cf. падать to fall) falling

приттись (perf. of приходится) to be obliged to; нам  
придётся we should; it is fitting that we, etc.

промежуток interval, space

сравнивать (perf. сравнить) to compare

точно exactly; точно так же just so; exactly so; in exactly  
the same way

## ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ

Все то, что может быть больше или меньше и может быть измерено, называется величиной. Длина, ширина, и высота тела, а также его объём являются примерами величин, которые могут быть измерены. Измерить какую-либо величину<sup>1</sup>—значит сравнить её с другой однородной ей величиной,<sup>2</sup> принятой за единицу меры.

Пусть нам требуется<sup>3</sup> измерить длину стола. За единицу меры длины примем метр. Допустим, что в результате измерения метр уложился в длине стола два раза.<sup>4</sup> Это число показывает, что длина 1 м содержится в длине стола два раза. Этот результат измерения можно записать так: длина стола  $= 2$  м.

При записи результатов измерения необходимо вслед за числом писать единицу меры.

Простейшими приборами для измерения длин являются измерительные линейки различной длины. Эти линейки называются масштабными или просто масштабами.

Вообще при измерениях делают записи, пользуясь исключительно десятичными дробями.



## ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Измерить какую-либо величину. To measure any magnitude. Либо makes more indefinite the word to which it is affixed.

<sup>2</sup> однородной ей величиной a magnitude comparable with it; e.g., one measures distances between cities in kilometres, not millimeters.

<sup>3</sup> Пусть нам требуется. Suppose we need.

<sup>4</sup> метр уложился в длине стола два раза the meter was contained in the length of the table two times; уложился—*lit.*, was laid out.

## СЛОВА—ПЕРВЫЙ УРОК Б

вслед after; вслед за, right after

десятичный decimal

допустить (perf. of допускать) to assume, to take for granted  
дробь fraction

запись symbol, entry, record, note

измерительный measuring (attr.), for measuring

исключительно exclusively

линейка rule, ruler

масштаб (ный) scale (of, or pertaining to, a scale or ruler)

однородный similar, homogeneous

пользоваться to employ, to use (governs the instrumental case)

прибор device, apparatus

пример example (cf. например)

пусть suppose that, let (for example: пусть  $a = b$ , let  $a = b$ )

требоваться to be demanded, to be required

уложиться to be laid out; *here*, to be contained in

## ИЗМЕРЕНИЕ ОБЪЁМОВ

Всякое физическое тело занимает некоторое пространство,<sup>1</sup> имеет объём.

За единицу объёма принимаются объёмы кубов, рёбра которых имеют длину 1 см, 1 дм, 1 м, и т.д. Такие единицы называются кубическими сантиметрами (сокращённо см<sup>3</sup>), кубическими дециметрами (дм<sup>3</sup>), кубическими метрами (м<sup>3</sup>).

Измерение объёма жидких тел производится при помощи особых сосудов—мензурок—с нанесёнными на них делениями, указывающими объём налитой до данного деления жидкости в кубических сантиметрах. Мензурки бывают цилиндрические и конические.

Чтобы измерить объём твёрдого тела неправильной формы, мы наливаем в мензурку столько воды, чтобы можно было целиком погрузить в воду измеряемое тело. Заметив деление, до которого доходит уровень воды, мы опускаем в мензурку измеряемое тело. Если предмет плавает, воткнуть в него спицу и на ней опустить в воду. Поверхность воды при этом поднимается: вода и погружённое в мензурку тело занимают больший объём, чем занимала только вода. По изменению уровня воды в мензурке можно узнать объём погружённого тела.

### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> некоторое пространство a certain amount of space.

## СЛОВА—ПЕРВЫЙ УРОК В

бывать to occur (as), to be

деление division, graduation

доходить to extend (—to, до), to reach

заметив past act. gerund of заметить, to note, to observe

занимать to occupy

конический conical

мензурка graduated vessel

нанесенный inscribed, etched

неправильный irregular

опускать (perf. опустить), to let down (into)

погружённый p.p.p. of погрузить (see following)

погрузить to immerse, to sink

помощь aid, help, assistance

пространство space

ребро edge

сокращённый p.p.p. of сокращать, to shorten, to abbreviate

спица a long needle

столько as much, so much

уровень (masc.), level

целиком entirely, wholly. (Cf. целый, whole, entire)

цилиндрический cylindrical

## ВТОРОЙ УРОК

### ВЕС ТЕЛА

Сила, с которой тело притягивается к Земле,<sup>1</sup> называется весом тела.

Всякое тело, находящееся на Земле, как бы мало оно ни было,<sup>2</sup> обладает весом.

Килограмм есть вес 1 литра чистой воды при 4° С.

1 кубический сантиметр чистой воды при 4° С. весит 1 грамм.

Тонна есть вес 1 кубического метра чистой воды при 4° С.;

1 тонна (м) = 1000 килограммам (кг)

1 килограмм = 1000 граммам (г);

1 грамм = 1000 миллиграммам (мг).

В практике часто употребляются единицы:

1 центнер = 100 килограммам (кг);<sup>3</sup>

1 тонна = 10 центнерам (ц).

Для измерения веса тел служат весы.

Определение веса тела сводится к сравнению веса этого тела с весом гирь, уравновешивающих данный предмет.

Гири для взвешивания делаются из чугуна (для грубых взвешиваний) или из латуни. Более мелкие разновески делаются из латуни или алюминия.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> When the word Земля = earth is capitalized, it refers to the planet earth.

<sup>2</sup> как бы мало оно ни было however small it might be.

<sup>3</sup> In U.S.-British measure, 1 центнер = 112 lb = 50.8 kg.

## СЛОВА—ВТОРОЙ УРОК

взвешивание weighing

грубый coarse, rough

латунь brass

находящийся pres. part. of находиться, to exist (*lit.*, to find oneself)

практика practice

притягиваться to be attracted

сводиться to lead to, to come to

служить to serve (as)

тонна metric ton

употребляться to be employed, to be used

уравновешивать to balance, to weigh

чистый pure, clean

чугун cast iron

## ТРЕТИЙ УРОК

### УДЕЛЬНЫЙ ВЕС

Мы знаем из опыта, что тела одинакового объёма из разных веществ имеют разный вес. Кусок железа, например, тяжелее равного по объёму ему куска дерева и легче такого же куска свинца.

Если из разных материалов приготовить одинаковые объёмом в  $1 \text{ см}^3$  кубики, то вес их будет различен. Так,  $1 \text{ см}^3$  железа весит 7,8 г,  $1 \text{ см}^3$  алюминия 2,7 г,  $1 \text{ см}^3$  дерева 0,5 г,  $1 \text{ см}^3$  пробки 0,24 г,  $1 \text{ см}^3$  воды 1 г.

Вес  $1 \text{ куб. см}$  вещества в граммах называется удельным весом данного вещества.

Чтобы определить удельный вес какого-нибудь вещества, надо вес этого вещества в граммах разделить на его объём в кубических сантиметрах.

Сокращённо это правило можно записать так:

$$\text{удельный вес} = \frac{\text{вес в граммах}}{\text{объём в кубических сантиметрах}}$$

Можно ещё короче записать это правило. Для этого условимся отдельные слова в последнем определении обозначать буквами; запомним эти обозначения:

$d$  = удельный вес;

$P$  = вес тела в граммах;

$V$  = объём тела в кубических сантиметрах.

Наше правило определения удельного веса в буквенных обозначениях запишется так:

$$d = \frac{P}{V}$$

Вопрос: Во сколько раз алюминий легче стали (удельный вес алюминия—2,7; удельный вес стали 7,8)?

Как по объёму тела и удельному весу вещества определить вес тела? Проще всего определить вес воды. Удельный вес воды равен 1 г/см<sup>3</sup>. Каждый кубический сантиметр воды весит 1 г; 15 см<sup>3</sup> воды будут весить 15 г; 256 см<sup>3</sup> весят 256 г, и т.д.

Число, выражающее объём воды в кубических сантиметрах, всегда равно числу, выражающему её вес в граммах.

Чтобы найти вес тела, надо удельный вес умножить на объём.

Сокращённо это правило можно записать так:

вес тела = удельному весу × на объём.

Чтобы определить объём тела, надо его вес разделить на удельный вес. Сокращённо это правило запишем так:

$$\text{объём} = \frac{\text{вес}}{\text{удельный вес}}$$

## СЛОВА—ТРЕТИЙ УРОК

запомнить perf. of запоминать, to remember, to keep in mind

отдельный separate, individual

правило principle, rule

проще comp. of простой, simple

разделять (на), to divide (by)

свинец lead, Pb

удельный вес specific gravity, density (in metric units)

умножить (на) to multiply (by)

условиться to agree (on)

## ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

### ВЕРТИКАЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

Направление, которое принимает нить под влиянием висящего на ней груза,<sup>1</sup> называется отвесным, или вертикальным, а сама нить с привязанным на ней грузом называется отвесом.

Направление, образующее прямой угол с отвесным называется горизонтальным.

Для установки машин употребляют уровень. Этот прибор состоит из деревянной или металлической планки, на верхней грани которой прикреплена слегка изогнутая стеклянная трубка с жидкостью. Жидкости в трубку наливают столько, чтобы оставался небольшой воздушный пузырёк, который всё время стремится занять самое высокое место. При горизонтальном положении нижней грани планки пузырёк занимает положение как раз посередине трубки, где проведена черта. Уровнем снабжаются все приборы, которые должны быть установлены строго горизонтально.

### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> Направление, которое принимает нить под влиянием висящего на ней груза. The direction which a line takes under the influence of a weight hanging on it.



## СЛОВА—ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

вертикальный vertical  
верхний upper superior  
воздушный of or pertaining to air. (Cf. воздух)  
горизонтальный horizontal  
грань border, edge  
груз weight, load  
занять perf. of занимать, to occupy  
изогнутый р.р.р. of изогнуть (perf. of изгибать), to bend  
направление direction  
нижний lower  
нить thread  
отвес plumb, perpendicular  
отвесный plumb, perpendicular (adj.)  
планка strip, plate  
посередине in the middle of  
привязанный р.р.р. (perf.) of привязывать, to bind, to tie,  
to fasten  
прикреплённый р.р.р. of прикрепить (perf. of прикреплять)  
to fasten, to attach  
проведенный laid, laid out, marked (р.р.р. of проводить)  
прямой угол, right angle  
слегка slightly  
снабжаться to be provided (—with, use instr. case)  
стремиться to attempt, to try  
строго strictly, exactly  
уровень level  
установка setting, placing, mounting  
установленный р.р.р. of устанавливать, to set  
черта line

## ПЯТЫЙ УРОК

### ТВЁРДЫЕ ТЕЛА— ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ТВЁРДОГО ТЕЛА

Кусок камня, железная гайка, деревянный шар, обрывок стального троса или пенькового каната, резинка для стирания карандаша, карандаш, отличаясь друг от друга<sup>1</sup> и своим внешним видом и многими другими особенностями, имеют общее свойство: они обладают определённой формой.

Тела, которые сохраняют свою форму, мы называем твёрдыми телами.

Это свойство твёрдых тел позволяет изготавливать различные предметы, части машин и целые машины. Изменение формы тела называется деформацией.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> отличаясь друг от друга differing one from the other, differing from one another.

#### СЛОВА—ПЯТЫЙ УРОК

гайка nut

деформация deformation

изготавливать to prepare, to make

канат rope, cable, hawser

обрывок bit, scrap

отличаясь pres. ger. (reflex.) of отличаться to differ (—from, от)

пеньковый hempen, of hemp

стирание erasure, rubbing out, obliteration

трос rope, cable, line (usually of steel)

усилие effort

шар ball, globe, sphere

## ШЕСТОЙ УРОК

### УПРУГОСТЬ

Тела, которые после действия силы на них вновь принимают свою прежнюю форму, называются упругими (например резина, сталь).

Упругие тела, которые при незначительных деформациях уже разрушаются, называются хрупкими (стекло).

Тела, у которых после сравнительно небольших изменений деформация остаётся, называются пластическими (например, глина, воск, свинец).

### СЛОВА—ШЕСТОЙ УРОК

вновь anew, again, once more

воздействие influence

воск wax, beeswax

глина clay (*in this instance, wet clay*)

пластический plastic

разрушаться to be crumbled, to be broken up

упругий flexible, a flexible substance

упругость flexibility

хрупкий brittle, fragile (a brittle substance)

## СЕДЬМОЙ УРОК

### РАСТЯЖЕНИЕ ПРУЖИНЫ

Отмечая удлинение пружины при нагрузке, можно заметить, что увеличение длины пружины зависит от нагрузки. Если, положим, при нагрузке в 100 г пружина удлинилась на 2 мм, то при нагрузке в 200 г пружина удлинится на 4 мм; при нагрузке в 300 г пружина удлинится на 6 мм.

Во сколько раз увеличивается нагрузка, во столько раз увеличивается и удлинение пружины.

Остаточная деформация—Увеличивая нагрузку на пружину, можно дойти до такого положения, что пружина при снятии нагрузки не вернётся к прежней длине, а останется несколько растянутой. Деформация, остающаяся по прекращении действия вызвавшего её тела,<sup>1</sup> называется остаточной деформацией.

Совершенно упругих тел нет; все материалы при определённых условиях дают остаточные деформации.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> Деформация, остающаяся по прекращении действия вызвавшего её тела. The deformation remaining after cessation of the influence of the body causing it (i.e., the deformation). This translation is too literal for smoothness. In all such cases a shorter, smoother, equally exact translation may be sought.

## СЛОВА—СЕДЬМОЙ УРОК

вызвавший p. act. part. of вызвать (perf. of вызывать), to  
call forth, to cause, to provoke, to elicit

дойти to extend (—to, до), to go as far (—as, до)

нагрузка weight, burden, load

остаточный residual, permanent

отмечая pres. ger. of отмечать to mark, to note

прекращение cessation, ceasing, discontinuance

пружина spring

растяжение elongation

растянутый p.p.p. of растянуть (perf. of растягивать), to  
elongate, to stretch

снятие taking away, taking down, removal

увеличение elongation; any increase in size, weight, etc.

удлинение lengthening, elongation

## ВОСЬМОЙ УРОК

### ДАВЛЕНИЕ

Под словом «давление», которое производит какой-либо груз на опору, подразумевают нагрузку, приходящуюся на каждый квадратный сантиметр площади опоры.<sup>1</sup>

Если, например, на площадку 100 см<sup>2</sup> давит груз в 300 кг, то на каждый квадратный сантиметр приходится 3 кг, и мы можем сказать, что давление равно 3 кг на 1 см<sup>2</sup>, что обозначается так: 3 кг/см<sup>2</sup>.

Каждая опора может выдержать вполне определённое давление. Если давление будет больше этой определённой величины—произойдет разрушение опоры.

Значит, чтобы уменьшить давление какого-либо груза на опору, надо увеличить опорную площадь.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> приходящуюся на каждый квадратный сантиметр площади опоры exerted (*lit.*, exerting itself) on every square centimeter of the supporting surface (*lit.*, the surface of support).

## СЛОВА—ВОСЬМОЙ УРОК

вполне totally, entirely, altogether, wholly

груз weight, load, burden

квадратный square (adj.); квадратный сантиметр, square  
centimeter

опора support, rest, footing

площадка area, platform

площадь area

подразумевать to imply, to understand

произойти (perf. of происходить) to occur, to take place

приходиться to exert, to be exerted (in above instance)

## ДЕВЯТЫЙ УРОК А

### ЖИДКОСТЬ

Свойства жидкости.—Воду, масло, керосин, спирт, ртуть мы называем жидкостями. В отличие от твёрдых тел надо очень мало усилий, чтобы отделить одну часть жидкости от другой: так, например, опуская руку в стакан с водой, мы не замечаем почти никакого сопротивления.<sup>1</sup> Под влиянием тяжести частицы жидкости скользят одна по другой, и жидкость разливается. Чтобы сохранять жидкости, их наливают в сосуды, форму которых они и принимают. Таким образом, жидкости не имеют собственной формы,<sup>2</sup> а принимают форму заключающего их сосуда.

Не обладая собственной формой,<sup>3</sup> определённое количество жидкости занимает вполне определённый объём, в чём легко убедиться.<sup>4</sup>

Даже если поместить воду в цилиндр с хорошо действующим поршнем и давить на поршень, пытаясь сжать жидкость, то не удалось-бы добиться заметного изменения объёма жидкости.

Правда при очень сильных давлениях, пользуясь специальными приборами, можно заметить, что жидкости сжимаются, но это сжатие настолько незначительно, что в обыденной практике можно считать жидкости несжимаемыми.

Сообщающиеся сосуды.—Сосуды, имеющие между собой в нижней части сообщение, называются сообщающимися сосудами. В сообщающихся сосудах однородная жидкость устанавливается на одном уровне.



## ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> мы не замечаем почти никакого сопротивления we observe almost no resistance. Such use of two negatives results in an expression still negative.

<sup>2</sup> собственной формы *lit.*, its own shape; *more freely*, a fixed form.

<sup>3</sup> не обладая собственной формой. Note that собственной формой is in the instrumental case, even though it follows a negative verbal construction.

<sup>4</sup> в чём легко убедиться *lit.*, in which it is easy to convince oneself; *better*, of which, etc.

## СЛОВА—ДЕВЯТЫЙ УРОК А

давить to press

действовать to work, to function

добиться to attain, to obtain

жать to squeeze, to press

заметный noticeable

керосин kerosene

масло oil (*also* butter)

обыденный usual, common, everyday

отличие contrast, distinction

поместить perf. of помещать, to put, to place

поршень piston

практика practice

пытаясь pres. ger. (refl.) of пытаться to attempt, to try

разливаться to spill, to overflow

сжиматься to be compressed

скользить to slip, to slide

собственный own, proper

сообщаться to communicate

сообщение communication

сопротивление resistance

спирт alcohol

считать to consider

тяжесть weight, heaviness, gravity

убедиться (perf. of убеждать) to be convinced, to be persuaded

удаться (perf. of удаваться) to succeed

устанавливаться to stand

## ДЕВЯТЫЙ УРОК Б

### СЦЕПЛЕНИЕ МЕЖДУ ЧАСТИЦАМИ ЖИДКОСТИ

Опустим карандаш в стакан с водой и вынем его из воды. На карандаше остались прилипшие к нему капельки воды, которые легко отделились от общей массы.

Из этого опыта мы делаем вывод, что между частицами жидкости, так же, как между частицами твёрдого тела, имеется сцепление.

Сцепление между частицами жидкости значительно слабее, нежели между частицами твёрдого тела.

Если сцепление между частицами жидкости больше, нежели сцепление частиц жидкости и твёрдого тела, то жидкость не смачивает твёрдого тела. Например, ртуть и стекло, вода и парафин. В том случае, если сцепление между частицами жидкости и твёрдого тела, больше, нежели между частицами жидкости, жидкость смачивает твёрдое тело. Например, вода смачивает стекло, а ртуть—цинк.

Форма поверхности смачивающих и несмачивающих жидкостей у стенок сосуда различна. Вода поднимается у стенок стеклянного сосуда, образуя вогнутую поверхность. Поверхность ртути в том же сосуде понижается у стенки, становясь выпуклой.

## СЛОВА—ДЕВЯТЫЙ УРОК Б

вогнутый (p.p.p. of вогнуть, to curve inward), concave

вывод conclusion, deduction

вынуть perf. of вынимать, to take out

выпуклый convex

капелька (dim. of капля), a little drop

нежели (conj.) than (in comparative expressions)

прилипший pres. act. part. of прилипнуть, to adhere

слабый weak

стенка (dim. of стена), wall

## ДЕВЯТЫЙ УРОК В

### ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТИ НА ДНО И СТЕНКИ СОСУДА

Жидкость, налитая в сосуд, давит не только на дно, но и на боковые стенки сосуда. Завяжем тонкой резиной сверху<sup>1</sup> воронку и вставим её в нижнее отверстие склянки. Наливая в склянку воду, мы заметим, что резина растягивается и, выгибаясь наружу, обнаруживает давление жидкости на боковую стенку сосуда.

В жестяном сосуде сделаны на различной высоте отверстия. Наполнив прибор водой, мы увидим, что из отверстий бьют струи воды. Чем ниже отверстие, тем сильнее бьёт струя,<sup>2</sup> значит-напор жидкости зависит от высоты столба жидкости, расположенного выше отверстия.<sup>3</sup>

Для измерения давления в технике<sup>4</sup> применяют специальные приборы, которые называются манометрами.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> завяжем тонкой резиной сверху let us stretch a thin rubber diaphragm across the top of; *lit.*, stretch across with a thin.

<sup>2</sup> Чем ниже отверстие, тем сильнее бьёт струя. The lower the aperture, the stronger spurts the stream.

<sup>3</sup> зависит от столба жидкости, расположенного выше отверстия depends on (or is directly proportional to the) (height of) a column of liquid (situated) above the aperture; расположенного need not be translated.

<sup>4</sup> в технике, in industry.

## СЛОВА—ДЕВЯТЫЙ УРОК В

бить to beat (бью, бьет); струя бьет, it spurts

боковой lateral, side. (Cf. бок)

воронка funnel

выгибаясь pres. ger. of выгибаться, to bend, to arch, to bulge

жестяной tin (adj.). (Cf. жечь, tin, Sn)

завязать (perf. of завязывать), to tie, to bind

напор pressure

наружу out, outward (adv.)

обнаруживать (perf. обнаружить), to disclose, to reveal

отверстие opening, aperture

применять to employ, to use

расположенный p.p.p. of расположить, to situate, to dispose

растягиваться (perf., растянуть) to stretch, to be stretched

сверху above, over (adv. and prep. followed by gen.)

склянка phial, bottle

столб column, pillar, shaft

струя stream, jet, spurt

тонкий thin, fine

## ДЕВЯТЫЙ УРОК Г

### ДАВЛЕНИЕ ВНУТРИ ЖИДКОСТИ

Давление внутри жидкости увеличивается с увеличением глубины.

В стеклянную банку с водой опустим ламповое стекло, нижний конец которого прикрыт картонкой. При опускании этого стекла в воду картонка плотно прижимается давлением воды снизу вверх, к краю стекла. Чтобы измерить давление жидкости снизу вверх, можно было бы опускать на картонку гири до тех пор, пока не оторвётся картонка.

Поступим иначе: будем наливать в ламповое стекло воду до тех пор, пока не оторвётся картонка. Опыт показывает, что картонка отрывается в тот момент, когда уровень налитой в стекло жидкости совпадает с уровнем жидкости в банке.

Давление жидкости снизу вверх на какую-нибудь площадку внутри жидкости равно давлению на эту площадку сверху вниз.

#### СЛОВА—ДЕВЯТЫЙ УРОК Г

банка jar, beaker

внутри inside, within (with the genitive)

картонка piece of cardboard or composition board

ламповое стекло lamp chimney

оторваться to break away from, to lose contact with (от)

плотно closely, tightly

поступать (perf., поступить), to do, to proceed

прижиматься to press against (intr.); к with dative

сверху вниз from above downward

снизу вверх from below upward

совпасть to coincide (—with с with the instrumental)

## ДЕВЯТЫЙ УРОК Д

### ДАВЛЕНИЕ ВНУТРИ ЖИДКОСТИ И ЕГО РАСЧЁТ

Давление на определённой глубине жидкости равно весу столба жидкости, имеющего основание 1 см<sup>2</sup>, а высоту, равную расстоянию от измеряемого слоя до верхнего уровня жидкости.<sup>1</sup>

Вода на глубине 5 см производит давление<sup>2</sup> 5 г/см<sup>2</sup>, следовательно, ртуть будет производить давление, равное  $5 \times 13,6 = 68$  г/см<sup>2</sup>. Спирт на той же глубине производит давление  $5 \times 0,8 = 4$  г/см<sup>2</sup>.

Из приведенных примеров мы можем сделать вывод, что для вычисления давления жидкости надо глубину слоя в сантиметрах умножить на удельный вес.

Давление = глубине  $\times$  удельный вес

Обозначая давление буквой  $P$ , глубину—буквой  $h$  и удельный вес—буквой  $d$ , имеем следующую формулу для расчёта давления жидкости:

$$P = hd$$

Если  $h$  выражено в сантиметрах, а удельный вес в г/см<sup>3</sup>, то давление будет получено в г/см<sup>2</sup>.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> от измеряемого слоя до верхнего уровня жидкости from the layer being considered (*lit.*, measured) to the upper surface (*lit.*, level) of the liquid.

<sup>2</sup> производить давление to exert pressure.

#### СЛОВА—ДЕВЯТЫЙ УРОК Д

вычисление calculation, computation

расстояние distance, interval, space

расчёт calculation, computation, reckoning

## ДЕВЯТЫЙ УРОК Е

### ЗАКОН АРХИМЕДА И ПЛАВАНИЕ ТЕЛ

На погружённое в жидкость тело действует выталкивающая сила, равная весу жидкости, вытеснённой погруженным в неё телом. Этот вывод, имеющий большое практическое значение, был сделан в глубокой древности греческим учёным Архимедом, почему и название—закон Архимеда.

Тело, погружённое в жидкость, находится под действием двух сил: (1) вертикально вниз на него действует сила тяжести; (2) вертикально вверх его выталкивает жидкость с силой, равной весу вытеснённой телом жидкости.<sup>1</sup>

Если вес тела больше веса вытеснённой жидкости, оно тонет.

Если тело весит меньше, чем вытесненная жидкость оно всплывает.

Если тело плавает, то его вес равен весу вытесняемой им жидкости.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> силой, равной весу вытеснённой телом жидкости а force equal to the weight of liquid displaced by the body.



## СЛОВА—ДЕВЯТЫЙ УРОК Е

всплывать (perf., всплыть) to float; to rise to the surface  
выталкивающий pres. act. part. of выталкивать to buoy up  
вытесненный р.р.р. of вытеснить (perf. of вытеснять), to  
displace  
вытесняемый pres. pass. part. of вытеснять (see preceding)  
греческий Greek (adj.)  
древность antiquity, ancient times  
плавание floating  
плавать to float, to swim  
сила тяжести the force of gravity  
тонуть to sink  
учёный scholar, learned man

### УСТРОЙСТВО ВОДОПРОВОДА

На возвышенном месте города строят высокую водонапорную башню, на верху которой помещают бак для воды. Этот бак должен быть поставлен выше всех домов города. В бак при помощи сильных насосов накачивают воду или непосредственно из реки, или из особых резервуаров, в которых собирают тщательно профильтрованную речную воду. От бака идёт по городу главная труба-магистраль, к которой присоединяются водопроводные трубы отдельных домов. Трубы уложены более 2 м в глубине под землёй во избежание промерзания. Бак, магистраль и отдельные трубы домов представляют систему сообщающихся сосудов, в которых вода стремится стоять на одной высоте. Городская сеть водопровода устраивается чаще всего по так называемой круговой системе, причем магистральная труба представляет кольцо, опоясывающее большую часть города. От этого кольца по разным направлениям идут побочные трубы. Таким образом, при какой-либо неисправности в водопроводе можно закрыть любой участок, не нарушая работы всей остальной части водопровода.

## СЛОВА—ДЕСЯТЫЙ УРОК А

бак cistern, tank

башня tower

водонапорный of or pertaining to water pressure, or to  
hydrostatic pressure

водопровод water supply, conduit

возвышенный p.p.p. of возвышать to raise, to elevate

глубина depth

избежание avoidance, во избежание in order to avoid

кольцо ring, collar, split ring

круговая система a circulating, or cyclic, system

магистраль water main, main

накачивать to pump up

нарушая pres. ger. of нарушать to infringe on, to trans-  
gress on

насос pump

неисправность trouble (in a system), disfunction, disrepair

опоясывающий pres. act. part. of опоясывать to belt, to  
encircle

побочный collateral, accessory. (Cf. бок side)

помещать to set up, to establish, to locate

присоединиться to join

промерзание freezing, freezing through

профильтрованный p.p.p. of профильтровать to filter

резервуар reservoir

речная вода river water. (Cf. река)

сеть network

собирать to collect

тщательно with great care

уложенный p.p.p. of уложить to lay out

устраиваться to be arranged, to be set up

устройство structure

## ДЕСЯТЫЙ УРОК Б

### УСТРОЙСТВО ВОДОПРОВОДА (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Снабжая водой население большого города, необходимо весьма тщательно следить, чтобы в водопровод не попала вода, вредная для здоровья. Лучшей водой является ключевая, прошедшая через толстые слои земли и тем самым достаточно профильтрованная. Но такой воды может не оказаться в нужном количестве. Поэтому приходится пользоваться речной водой. В этом случае нужно брать воду из реки вдали от населённых мест, где река более чистая, и очищать воду системой фильтров—каменных бассейнов, дно которых состоит из нескольких слоёв: сверху находится мелкий песок, а внизу—крупный песок и гравий. Мутная вода, просачиваясь сквозь фильтры, оставляет свою грязь в верхнем слое фильтров, который время от времени сменяется свежим.

## СЛОВА—ДЕСЯТЫЙ УРОК Б

бассейн reservoir, basin

вдали afar, far, beyond. (Cf. далеко)

вредный harmful, injurious

гравий gravel

грязь dirt, mud, filth

ключевая вода spring water

крупный (*here* : coarse)

мутный turbid, muddy

население population

населённый populated

оказаться to prove to be, to occur

очищать to purify

песок sand

просачиваясь pres. ger. of просачиваться to soak, to filter  
through

прошедший past, having passed

свежий fresh, pure (of water)

следить to watch, to keep an eye on

слой layer, stratum

снабжая pres. ger. of снабжать to provide, to furnish, to  
supply

сменяться to change, to exchange (—for, use instrumental)

толстый thick

## ГАЗЫ—ТРИ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА

Вещество, из которого состоят различные тела, бывает в трёх состояниях; в твёрдом состоянии—куски железа, дерево, камень и т.д.; в жидком—ртуть, керосин, спирт; в газообразном—воздух, который нас окружает, углекислый газ, который мы выдыхаем, и т.д.

Мы легко судим о форме и объёме твёрдых тел и жидкостей, так как мы их видим. Газы по большей части невидимы. Мы не сумеем заметить по внешнему виду никакой разницы между двумя электрическими лампами, в одной из которых нет воздуха, а в другой есть воздух. В стакане, который стоит открытым на столе, есть воздух, но мы его не видим.

Твёрдые тела имеют определённую форму и объём.

Жидкость не имеет определённой формы, а принимает форму того сосуда, в котором она находится.

Мы не сумеем изменить объёма жидкости, даже производя на неё давление. Только при очень больших давлениях можно получить незначительное уменьшение объёма жидкости.

Совершенно иные свойства имеют газы.

В цилиндре велосипедного насоса находится воздух, заполняющий весь цилиндр.

Если закрыть отверстие велосипедного насоса и надавить поршень насоса, воздух в насосе сожмётся. Как только прекратим<sup>1</sup> давление на поршень, воздух снова займёт свой прежний объём и поднимет поршень. В футбольную камеру можно накачать очень много воздуха, но стоит только открыть<sup>2</sup> камеру или проделать в ней отверстие, как воздух

из неё будет выходить. Выходит воздух из лопнувшей резиновой камеры автомобиля, из прорванного мячика. Все эти явления показывают, что объём, занимаемый газом, зависит от давления, под которым он находится.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Как только прекратим As soon as we stop. *Lit.*, Thus we only (need) stop.

<sup>2</sup> стоит только открыть one need only open.

#### СЛОВА—ОДИННАДЦАТЫЙ УРОК А

велосипедный насос bicycle pump

выдыхать to breathe out, to exhale

займёт 3rd pers. sing. of занять (perf. of занимать) to occupy

заккрыть (perf. of закрывать) to close

заполняющий pres. act. part. of заполнять to fill, to fill completely

камера space, chamber; резиновая к. автомобиля inner tube

лопнувший past act. part. of лопнуть to burst

мячик (dim. of мяч) ball

надавить to press on

накачать (perf. of накачивать) to pump up

прекратить to terminate, to cease

проделать to do, to make, to perform

прорванный p.p.p. of прорвать (perf. of прорывать) to tear, to rupture

сжиматься to be compressed; (сжаться perf.)

суметь (perf. of уметь) to know how

футбольная камера the space contained in a football bladder

## ОДИННАДЦАТЫЙ УРОК Б

### ОБЪЁМ ГАЗОВ

Выкачаем воздух из стеклянного шара, снабжённого трубкой с зажимом. Если открыть кран, воздух с шипением будет входить в шар. Эти опыты показывают, что газы заполняют весь предоставленный им объём. Много-ли газа находится в склянке или мало,<sup>1</sup> не имеет значения: и в том и в другом случае<sup>2</sup> склянка целиком заполнена газом.

Газы стремятся занять возможно бóльший объём.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Много-ли газа находится . . . или мало Whether there is much gas . . . or little.

<sup>2</sup> и в том и в другом случае in the one case or the other; in either case (in both cases).



## СЛОВА—ОДИННАДЦАТЫЙ УРОК Б

выкачать (perf. of выкачивать) to pump out, to evacuate

зажим clamp

кран stopcock, clamp

предоставленный р.р.р. of предоставлять to allow, to permit

целиком entirely. (Cf. целый.)

шипение hissing

## ОДИННАДЦАТЫЙ УРОК В

### ВЕС ГАЗОВ

Воздух прозрачен и очень лёгок, поэтому люди не сразу узнали о его весомости. Вес воздуха легко обнаружить на опытах.

1 л воздуха при обычных условиях весит приблизительно 1,29 г.

Наполняя стеклянный шар другими газами, можно убедиться, что все газы имеют вес. Удельный вес некоторых газов как, например, водорода или светильного газа, меньше удельного веса воздуха. Удельный вес других газов как, например, углекислого газа, больше удельного веса воздуха.

Вполне понятно, что, накачивая воздух в футбольный мяч, мы увеличиваем вес воздуха, находящегося в мяче, почти не изменяя объёма мяча (мешает раздуться кожаная крышка). Вследствие этого увеличивается и давление воздуха на стенки мяча и удельный вес воздуха в мяче. Значит, удельный вес газа зависит от давления, при котором он находится.

Упругость газа—Газы упруги. Упругость газа использована во многих случаях в технике. Упругость резиновых шин велосипедов, автомобилей объясняется тем, что в них находится воздух.

СЛОВА—ОДИННАДЦАТЫЙ УРОК В  
весомость ponderability, weightiness, weight  
вполне fully  
вследствие in consequence (—of, use genitive)  
кожаный leather (adj.)  
мешать to disturb, to prevent, to hinder  
приблизительно approximately  
покрышка covering  
прозрачный transparent  
раздуться to swell, to become inflated  
светильный illuminating  
сразу (adv.) at once, right away  
узнать to learn, to find out  
упругий elastic, flexible, resilient  
упругость elasticity  
шина tire

## ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК А

### АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

Завяжем широкое отверстие стеклянной воронки резиновой плёнкой и, надев на трубку воронки резиновую трубку, потянем в себя<sup>1</sup> воздух из воронки. Плёнка втягивается внутрь воронки.<sup>2</sup> Мы знаем, что плёнка прогибается, если на неё что-нибудь давит. Что же давит на плёнку в данном случае?

Земля окружена толстым слоем воздуха. Мы живём на дне этого слоя, на дне воздушного океана. Воздух имеет вес. Как вода давит на всякое тело, находящееся в ней, так и воздух давит на все предметы. Давление воздуха и заставляет прогибаться резиновую плёнку.

Окружающий Землю слой воздуха называется атмосферой. (Слово «атмосфера» состоит из двух слов: атмосфер-воздух, пар и сфера-шар.) Давление воздуха называется атмосферным давлением.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> потянем в себя let us draw into ourselves; i.e., let us inhale.

<sup>2</sup> внутрь воронки into the funnel. Compare with внутри воронки inside the funnel.

## СЛОВА—ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК А

втягиваться to be drawn in

заставлять to force, to compel, to make

надев past ger. of надевать to put on

окружённый р.р.р. of окружать to surround

потянуть (perf. of потягивать) to pull

## ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК Б

### ВЕЛИЧИНА АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Атмосферное давление уравнивает столб ртути высотой 76 см. Значит-величина атмосферного давления такая же как величина давления столба ртути высотой 76 см.

Подсчитаем, какое давление оказывает столб ртути высотой 76 см. Так как удельный вес ртути равен  $13,6 \text{ г/см}^3$ , то вес столба высотой 76 см с основанием  $1 \text{ см}^2$  равен

$$13,6 \times 76 = 1033,6 \text{ г.}$$

Давление воздуха равно  $1033,6 \text{ г/см}^2$ .

Атмосферное давление на различной высоте.—По мере подъёма над земной поверхностью атмосферное давление уменьшается.

Если к прибору Торичелли приделать вертикальную шкалу, по которой можно измерять высоту ртутного столба, то получим прибор для измерения атмосферного давления. Этот прибор называется барометром—от греческого слова барос, что значит—тяжёлый.

Паскаль опытом доказал, что давление на вершине горы меньше, чем у её подножия, так как на вершине горы слой воздуха, лежащий ниже вершины, не производит давления.

Высота барометра в местностях, лежащих на уровне моря, в среднем<sup>1</sup> 76 см, или 760 мм. Чем выше лежит место над уровнем моря, тем меньше давления показывает барометр.

Нормальным давлением атмосферы называют дав-

ление атмосферы, уравновешенное столбом ртути при 0° высотой 76 см, или 760 мм.

Очень чувствительные металлические барометры, имеющие шкалу, по которой непосредственно можно отсчитывать высоту местности, называются альтиметрами и употребляются в авиации и при подъёмах на горы.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> в среднем on the average.

#### СЛОВА—ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК Б

мера measure, standard

местность locality, place

отсчитывать (perf., отсчитать) to count off, to read off

подножие foot (of a mountain)

подсчитать (perf. of подсчитывать) to count up, to reckon

подъём ascent, lift, rise

приделать (perf. of приделывать) to attach, to join, to put

уравновешивать (p.p.p., уравновешенный) to balance, to correspond

шкала scale

## ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК В

### ВОЗДУХОПЛАВАНИЕ

Жидкость выталкивает погружённое в неё тело с силой, равной весу вытесненной жидкости. То же самое явление наблюдается и в газах.

Газ выталкивает погружённое в него тело с силой, равной весу вытесненного газа. На этом законе основано воздухоплавание.

Воздушные шары наполняют газом, который по своему удельному весу легче воздуха. Приводим таблицу, в которой указан вес 1 м<sup>3</sup> различных газов (в кг):

воздух при 0° .....	1,29
воздух при 15° .....	1,22
светильный газ.....	0,6
гелий.....	0,18
водород.....	0,09

Разность между весом 1 м<sup>3</sup> воздуха и весом такого же объёма газа называется подъёмной силой 1 м<sup>3</sup>. Таким образом, подъёмная сила 1 м<sup>3</sup> различных газов (в кг):

светильный газ.....	$1,29 - 0,6 \approx 0,7^1$
гелий.....	$1,29 - 0,18 = 1,11$
водород.....	$1,29 - 0,09 = 1,20$

Наибольшую подъёмную силу имеет водород, вследствие чего выгодно его употреблять для наполнения воздушных шаров, но водород горит, что представляет большую опасность. Для наполнения дирижаблей применяют гелий или него-рючую смесь водорода и гелия.



## ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> The symbol  $\approx$  is understood to mean: "is approximately equal to."

### СЛОВА—ДВЕНАДЦАТЫЙ УРОК В

воздухоплавание aeronautics, aerostation

воздушный шар balloon

выгодно profitably, advantageously

гелий helium, He

дирижабль dirigible

наблюдаться to be observed

опасность danger

подъёмная сила lifting force

разность difference

таблица table

## ТРИНАДЦАТЫЙ УРОК А

### ДВИЖЕНИЕ И СИЛЫ

Причиной, заставляющей тела падать, является сила тяжести—притяжения Земли. Земля притягивает к себе все предметы, вследствие чего они движутся к Земле.

Другие способы приведения тел в движение<sup>1</sup>: чтобы на ровном месте привести в движение<sup>2</sup> повозку, мы должны или сами её толкать, или<sup>3</sup> тащить, или запрячь в повозку лошадь, тяга которой привела бы повозку в движение.

Во всех примерах мы видим, что для приведения тел в движение какое-то другое тело должно их тянуть, толкать, притягивать, т.е. должна действовать сила.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> приведение . . . в движение *setting in motion*.

<sup>2</sup> привести в движение *to set in motion*.

<sup>3</sup> мы должны или сами её толкать, или *either we must push it ourselves, or*; или или *is frequently rendered either . . . or*.

## СЛОВА—ТРИНАДЦАТЫЙ УРОК А

двигаться (perf., двинуться) to be moved

движение motion, movement

запрячь to harness, to hitch

заставляющий pres. act. p. of заставлять to cause, to impel,  
to force, to constrain

лошадь horse

ровный even, level, flat. (Cf. уровень)

повозка vehicle

тащить to draw, to pull, to carry along

толкать (perf., толкнуть) to push

тяга pull, traction

тянуть to draw, to drag, to pull

## МЕХАНИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ

Мы говорим, что по улице движется человек, так как видим, что меняется положение человека относительно домов, которые мы считаем неподвижными.<sup>1</sup> Так же мы судим о движении трамвая и других предметов. Всегда при суждении о движении какого-либо тела мы имеем в виду<sup>2</sup> какое-либо другое тело, которое мы считаем за неподвижное. Часто мы ничего не можем сказать о движении тела, если не имеем какого-либо предмета, который мы считаем за неподвижный.

Механическим движением мы называем всякое перемещение одного тела относительно другого, которое мы считаем за неподвижное.

Но существует ли совершенно неподвижное тело? Если тело не меняет своего положения относительно Земли, мы говорим, что оно находится в покое,<sup>3</sup> хотя на самом деле<sup>4</sup> тело не находится в покое: оно движется, так как движется сама Земля.

Но данное тело находится в покое относительно Земли, т.е. оно находится в относительном покое.

Все тела находятся в движении; всякий наблюдаемый нами покой<sup>5</sup> является относительным.

### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Compare: мы считаем неподвижным and мы считаем за неподвижный. *Both may be rendered: we consider immovable.*

<sup>2</sup> в виду *in view or in mind.*

<sup>3</sup> в покое *at rest.*

<sup>4</sup> на самом деле *as a matter of fact.*

<sup>5</sup> всякий . . . покой *every (state of) rest. The word following является again is best rendered is.*

## СЛОВА—ТРИНАДЦАТЫЙ УРОК Б

неподвижный immobile, at rest, stationary, immovable, fixed  
перемещение transfer, motion, change of position, trans-  
position

покой rest

положение position

судить to judge, to form an opinion

суждение judgment, opinion

трамвай trolley car, street car (tramway)

## ТРИНАДЦАТЫЙ УРОК В

### ДВИЖЕНИЕ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Движение, траектория которого—прямая, называется прямолинейным. Движение по кривой линии называется криволинейным.

Движение, при котором тело в любые равные промежутки времени проходит одинаковые расстояния,<sup>1</sup> называется равномерным движением.<sup>2</sup> Таково, например, движение поезда на ровном прямолинейном участке пути между станциями.

Если мы на одном и том-же участке<sup>3</sup> пути будем наблюдать движения различных тел, то заметим, что они, двигаясь равномерно, этот участок проходят не в одно и то же время. Скорый поезд, положим, проходит любой участок в 5 мин., товарному поезду для данного участка требуется времени больше. Движения различных тел отличаются скоростью.

Скорость измеряют расстоянием, которое тело, двигаясь равномерно, проходит в единицу времени.

За единицу времени в физике принимают секунду. Положим, шарик прокатился за 5 сек. на расстояние 10 м.<sup>4</sup> Следовательно, скорость шарика 2 м в 1 сек. Слова 2 м в секунду записываются условно<sup>5</sup> так: 2 м/сек.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> проходит одинаковые расстояния covers (or moves through) equal distances.

<sup>2</sup> равномерное движение uniform motion.

<sup>3</sup> на одном и том-же участке on the same stretch.

<sup>4</sup> прокатился за 5 сек. на расстояние 10 м. rolled in 5 sec. a distance of 10 m.

<sup>5</sup> записываются условно are written conventionally.

## СЛОВА—ТРИНАДЦАТЫЙ УРОК В

кривой curved, crooked

криволинейный curvilinear

поезд train

прокатиться (perf. of прокатываться) to roll

прямолинейный rectilinear

равномерный uniform, equal, proportional

расстояние distance, space, interval

станция station

товарный of or pertaining to goods, freight (as applied to trains)

траектория trajectory

шарик (dim. of шар), little ball

## ЧЕТЫРНАДЦАТЫЙ УРОК

### ИНЕРЦИЯ

Движущееся тело сохраняет своё движение. Для установки движущегося тела необходимо действию на него другого тела.

Всякое тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока внешние причины не выведут<sup>1</sup> его из этого состояния.

Этот вывод был сделан английским ученым Исааком Ньютоном в 1668 г. и называется первым законом движения. Свойство тел сохранять<sup>2</sup> состояние относительного покоя или равномерного движения по прямой линии называется инерцией.

Например, при резком движении трамвая после остановки пассажиры наклоняются по инерции в сторону, обратную движению.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> до тех пор, пока внешние причины не выведут *until some external influence (lit., causes) removes*; до тех пор пока . . . не *may often be translated* until. A note on the function of *he* was given in a previous lesson (page 50).

<sup>2</sup> Свойство тел сохранять *lit.*, the property of bodies to preserve; *better*: the property by which bodies preserve.



## СЛОВА—ЧЕТЫРНАДЦАТЫЙ УРОК

вывести (perf. of вывозить) to bring from, to remove

инерция inertia

наклоняться (perf., наклониться) to incline, to lean forward

обратный opposite

остановка stopping, halting

пассажир passenger

## ПЯТНАДЦАТЫЙ УРОК

### СИЛА

Мы установили, что для приведения тела в движение или для остановки тела необходимо действие на него другого тела. Точно так же, под действием другого тела движущееся тело может изменить свою скорость или направление движения.

Силы являются причиной, изменяющей величину скорости или направление движения.

Во всех случаях, когда одно тело действует на другое, толкает, тянет, притягивает, отталкивает и т.д., мы часто не указываем, какое тело и как действует на<sup>1</sup> данное, а просто говорим, что на данное тело действует сила. И если какое-нибудь тело под действием другого тела пришло в движение остановилось или как-нибудь<sup>2</sup> изменило своё движение, то говорят, что на тело подействовала сила хотя на самом деле действует не сила, а какое-то второе тело.

Как-же можно измерить величину силы? Мускульные ощущения наши не настолько точны,<sup>3</sup> чтобы можно было на основании их судить<sup>4</sup> о величине силы. То, что для одного человека будет лёгким для другого окажется тяжёлым.

Для измерения сил мы должны применять специальный прибор. Для измерения сил приходится сравнивать их с какой-нибудь силой, измерять которую мы умеем довольно точно. Такой силой является сила тяжести, или вес. Прибор для такого сравнения может быть нам уже знакомым—пружинные весы.

Силу можно измерять единицами веса: граммами, килограммами, тоннами.

## ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> какое тело и как действует на what body acts on the . . . and how (it acts).

<sup>2</sup> как-нибудь in some way; in some way or other.

<sup>3</sup> не настолько точны *lit.*, not so accurate; more freely; not sufficiently sensitive.

<sup>4</sup> на основании их судить on the basis of these (i.e., muscular sensations) to draw a conclusion.

## СЛОВА—ПЯТНАДЦАТЫЙ УРОК

мышечный muscular

настолько so, thus far

отталкивать to push off, to push away, to repel

ощущение sensation

подействовать to act, to work, to have an effect (on)

пружинные весы spring scales

## ШЕСТНАДЦАТЫЙ УРОК

### ТРЕНИЕ

Наблюдая различные движущиеся тела, мы часто замечаем, что их движение постепенно замедляется и, наконец, прекращается. Останавливается движущийся по путям вагон, прекращается движение машины, когда выключают мотор, приводящий её в движение.

Так как всякое движение изменяется под действием силы, то необходимо заключить, что и в данных случаях движение прекращается под действием какой-то силы.

Сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого и препятствующая движению, называется силой трения.

Отношение<sup>1</sup> силы трения к силе, с которой движущееся тело давит на поверхность, по которой оно перемещается, называется коэффициентом трения.

Допустим, что для передвигания доски с грузом общим весом 10 кг<sup>2</sup> потребовалась тяга 3 кг. При этих условиях коэффициент трения равняется  $3/10 = 0,3$ . Сила трения составит 0,3 силы давления.

Задача—Коэффициент трения колеса поезда о рельсы равен 0,003. Какова должна быть тяга паровоза, чтобы тянуть поезд весом 100 т?

Ответ—Тяга паровоза должна составлять 0,003 силы, с которой поезд давит на рельсы. Так как вес поезда 100 т, то тяга  $= 0,003 \times 100 = 0,3$  т.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Отношение The ratio.

<sup>2</sup> доски с грузом общим весом 10 кг a board with a total weight of 10 kg; общий вес total weight.

## СЛОВА—ШЕСТНАДЦАТЫЙ УРОК

возникающий pres. act. part. of возникнуть

выключать (perf., выключить) to turn off, to disconnect

доска board

замедляться to slow up, to slow down

колесо wheel

коэффициент coefficient

мотор motor

ответ answer

паровоз engine, esp. steam engine, locomotive

передвижение movement, shift

потребоваться (perf. of требоваться) to be required

препятствующий pres. act. part. of препятствовать to  
oppose, to hinder

равняется is equal to (Cf. равный)

рельс rail

## СЕМНАДЦАТЫЙ УРОК

### РАБОТА

Чтобы поднять из колодца ведро воды или из шахты бадью с углем, надо произвести работу.<sup>1</sup>

За единицу работы принимается та работа, которую надо произвести, чтобы поднять тело весом 1 кг на высоту 1 м. Эта единица работы называется килограммометром.

Для вычисления в килограммометрах величины работы при подъеме груза надо вес груза в килограммах умножить на высоту подъема в метрах.

Для вычисления работы надо величину силы умножить на расстояние, пройденное телом по направлению силы.<sup>2</sup>

Средняя сила<sup>3</sup> давления пороховых газов в стволе винтовки на дно пули 1200 кг; длина нарезной части ствола 65 см (0,65 м). Значит, работа газов:  $1200 \times 0,65 = 780$  кгм. Обозначая работу буквой  $A$ , величину силы— $F$  и расстояние, пройденное телом по направлению силы,— $s$ , имеем такую зависимость:

$$A = Fs$$

Величина работы  $A$  зависит и от величины силы  $F$  и от расстояния  $s$ , которое пройдено по направлению силы. Если одна из этих величин равна нулю, то нет и механической работы, так как произведение двух величин,<sup>4</sup> из которых одна равна нулю, равно нулю.

## ПРИМЕЧАНИЯ

- <sup>1</sup> произвести работу to do work  
<sup>2</sup> пройденное телом по направлению силы traversed by the body in the direction of the force.  
<sup>3</sup> средняя сила the average force  
<sup>4</sup> произведение двух величин the product of two quantities.

## СЛОВА—СЕМНАДЦАТЫЙ УРОК

бадя tub, bucket

ведро pail, bucket

винтовка rifle

килограммометр kilogram-meter

колодец well

нарезной rifled (of a gun barrel)

нуль (или ноль) zero, nought

пороховой of or pertaining to gunpowder

пройденный p.p.p. of пройти to cover (as a distance), to pass through

пуля bullet

ствол barrel (of a firearm) tube

шахта mine, pit, mine shaft

## ВОСЕМНАДЦАТЫЙ УРОК

### МОЩНОСТЬ

Количество работы, которое может произвести та или другая машина за определённое время,<sup>1</sup> даёт возможность сравнить эти машины по их производительности—по их мощности.

Мощность измеряется величиной работы, которую производит машина в 1 секунду.

Если работу измерять килограммометрами, то единицей мощности будет такая мощность, при которой получается 1 кгм в секунду.

В технике мощность машин измеряют «лошадиными силами». Одна лошадиная сила составляет мощность 75 кгм/сек. Машина, которая может произвести в 1 сек. 75 кгм работы, имеет мощность в 1 лошадиную силу. Слова «лошадиная сила» обыкновенно обозначаются буквами л.с.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> за определённое время in a definite time-interval; or, simply, in a unit of time.



## СЛОВА—ВОСЕМНАДЦАТЫЙ УРОК

лошадиная сила horsepower

мощность power

производительность power, productivity, output

## ДЕВЯТНАДЦАТЫЙ УРОК

### ПЕРЕДАЧА ДВИЖЕНИЯ И СИЛЫ ПРИ ПОМОЩИ МАШИН

1. Неподвижный блок—Блок, ось которого при работе не изменяет своего места, называется неподвижным блоком. Неподвижный блок не даёт выигрыша в силе, а изменяет только направление силы: мы тянем верёвку вниз или вбок, а груз идёт кверху.

2. Подвижный блок—Блок, ось которого поднимается и опускается вместе с поднимаемым или опускаемым грузом, называется подвижным блоком. При посредстве подвижного блока мы можем поднимать груз, применяя силу, вдвое меньшую, нежели<sup>1</sup> вес груза. Мы получаем, как говорят, выигрыш в силе в два раза.

Пользуясь подвижным блоком, выигрыша в работе не получаем. Получая выигрыш в силе в два раза, проигрываем в расстоянии в два раза.

На практике вследствие трения в блоках выигрыш в силе получается значительно меньше теоретически вычислённого.<sup>2</sup>

3. Наклонная плоскость—Сила, удерживающая груз на наклонной плоскости, во столько раз меньше самого груза,<sup>3</sup> во сколько<sup>4</sup> раз высота наклонной плоскости меньше длины наклонной плоскости.

## ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> вдвое меньшую, нежели twice as small as. *Usage, however, prefers* half as great as.

<sup>2</sup> меньше теоретически вычисленного выигрыша, less than the theoretical (*lit.*, theoretically calculated) gain.

<sup>3</sup> меньше самого груза less than the weight itself.

<sup>4</sup> For the use of во столько . . . во сколько see the notes for lesson 5, Chemistry section, page 17.

## СЛОВА—ДЕВЯТНАДЦАТЫЙ УРОК

блок block

вбок to the side, laterally

верёвка line, tackle

выигрыш gain, advantage

кверху upwards, up

наклонная плоскость inclined plane

неподвижный fixed, immovable

ось axis

подвижный movable

посредство means, agency, medium

проигрывать to lose, to lose out

## ДВАДЦАТЫЙ УРОК

### ПЕРЕДАЧА ДВИЖЕНИЯ И СИЛЫ ПРИ ПОМОЩИ МАШИН (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

4. Рычаг—Всякое тело, которое под действием приложенных сил может повёртываться около неподвижной оси, называется рычагом. Произведение силы на плечо называется моментом силы. Рычаг будет в равновесии, если момент силы, вращающей<sup>1</sup> в одну сторону, равен моменту силы, вращающей в другую сторону.

Для равновесия рычага необходимо, чтобы плечи сил были обратно пропорциональны силам.

5. Основное правило механики—Во сколько раз мы выигрываем в силе, во столько раз мы проигрываем в расстоянии. Этот вывод является основным правилом механики.

Ни один из механизмов не даёт нам выигрыша в работе.

6. Коэффициент полезного действия—Всегда полезная работа составляет только часть всей затраченной работы.

Число, показывающее, какую часть всей произведенной работы составляет полезная работа, называется коэффициентом полезного действия (сокращённое обозначение к.п.д.<sup>2</sup>).

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> вращающей, *lit.*, turning or revolving. The meaning is that equilibrium will be attained when the moments tending to turn the lever in one direction (about an axis) are equal to the moments tending to turn it in the opposite direction.

<sup>2</sup> к.п.д., *lit.*, coefficient of useful activity, which is equivalent to efficiency.

## СЛОВА—ДВАДЦАТЫЙ УРОК

вращающий pres. act. part. of вращать to turn, to rotate

затраченный p.p.p. of затрачивать to expend

обратно inversely

плечо arm, lever arm

повёртываться to rotate

полезный useful

приложенный p.p.p. of приложить to apply

пропорциональный proportional

равновесие equilibrium, balance

рычаг lever

## ДВАДЦАТЬ ПЕРВЫЙ УРОК

### ЭНЕРГИЯ

Если тело может совершить работу, то говорят, что тело обладает энергией.

При всяком превращении одного вида энергии в другой, количество энергии остаётся неизменным: энергия не исчезает и не возникает вновь.

Количество работы, получаемой при превращении одного вида энергии в другой, служит мерой превращённой энергии.

Движение нельзя создать, нельзя уничтожить, движение можно только передать или превратить из одной формы в другую.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

The teaching of the indestructibility of energy and the impossibility of creating it has, of course, been modified, but it is still presented as here in most elementary courses.

#### СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ПЕРВЫЙ УРОК

вид form, aspect, view

передать (perf. of передавать) to transfer, to transmit

совершить to accomplish

создать (perf. of создавать) to create

уничтожить. (perf. of уничтожать) to destroy

## ДВАДЦАТЬ ВТОРОЙ УРОК А

### ТЕПЛОТА—ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ ТЕЛ

Все газы при нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются.

Жидкости при нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются.

Твёрдые тела расширяются при нагревании и сжимаются при охлаждении. Эти расширения и сжатия у твердого тела гораздо меньше, чем у жидкости и газа.

Различные твёрдые тела при одинаковом нагревании расширяются неодинаково.

Все тела при нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются. Изменения объёма всего значительнее у<sup>1</sup> газов, меньше у жидкостей, и совсем малы у твёрдых тел.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> Изменения объёма всего значительнее у changes of volume are most significant of all in. The comparative degree of the adjective is not always best rendered literally.

### СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ВТОРОЙ УРОК А

охлаждение cooling

расширяться to expand

сжиматься to contract

тепловой thermal

теплота heat

## ДВАДЦАТЬ ВТОРОЙ УРОК Б

### ТЕРМОМЕТР

Точка, до которой доходит уровень ртути в термометре, погружённом в тающий лёд, отмечается цифрой 0. Точка, до которой доходит столб ртути в парах кипящей воды, отмечается числом 100.

Расстояние между 0 и 100 делится на сто равных частей, называемых градусами, и эти деления продолжают выше 100° и ниже 0°.

Деления могут идти выше 100° и ниже 0°; в последнем случае их пишут или читают, прибавляя знак —, или слово «минус». Например, — 15° читают: «минус 15°» или «15° ниже нуля». Термометры, у которых шкала приготовлена описанным способом, называются термометрами Цельсия, по имени учёного, который предложил этот способ делений на шкале. Чтобы указать, что температура измерена по шкале Цельсия, после числа градусов ставят букву С, например 20° С.

Медицинский термометр—Медицинский термометр имеет шкалу от 34° до 43° С, что соответствует колебаниям температуры человеческого тела при жизни.

### СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ВТОРОЙ УРОК Б

градус degree

кипящий pres. act. part. of кипеть, to boil

колебание fluctuation, vibration, oscillation

пар steam, vapor

тающий pres. act. part. of таять, to melt

точка point

Цельсий Celsius (also centigrade)



## ДВАДЦАТЬ ВТОРОЙ УРОК В

### ПЕРЕДАЧА ТЕПЛОТЫ

Конвекция—Распространение теплоты переносом её струями<sup>1</sup> нагретой жидкости или газа называется конвекцией.

Теплопроводность—Явление передачи тепла от одной части тела к другой, без видимого перемещения самих частей,<sup>2</sup> называется теплопроводностью.

Лучеиспускание—Способ распространения тепла лучами называется лучеиспусканием.

Всякое тело одновременно испускает и поглощает лучи. Если тело испускает больше лучей, чем поглощает, то оно охлаждается.

Если тело больше поглощает лучей, чем испускает, то оно нагревается.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> переносом её струями by a transfer of it through currents (*lit.*, streams).

<sup>2</sup> перемещения самих частей the transference of the parts themselves.

#### СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ВТОРОЙ УРОК В

испускать to give off, to emit

конвекция convection

луч ray

лучеиспускание radiation

нагретый r.p.p. of нагревать to heat

охлаждаться to become cooler, to cool

одновременно simultaneously

передача transfer

перемещение transference

перенос transfer

поглощать perf., поглотить to absorb

распространение dissemination, distribution, propagation, diffusion

теплопроводность conduction, conductivity

## ДВАДЦАТЬ ТРЕТИЙ УРОК

### ИЗМЕРЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

За единицу количества тепла принято такое количество тепла, которое надо сообщить 1 г воды,<sup>1</sup> чтобы повысить его температуру на 1° С. Эта единица называется грамм-калорией (кал). Грамм-калория часто называется просто калорией, или маленькой калорией (кал).

Килокалория, или большая калория (ккал) количество тепла, которое надо сообщить 1 кг воды, чтобы повысить его температуру на 1° С.

Количество тепла, которое требуется для нагревания какого-либо тела на 1° С, называется теплоёмкостью данного тела. Удельной теплоёмкостью называется количество калорий, которое требуется для нагревания 1 г вещества на 1° С.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> сообщить 1 г воды *lit.*, to communicate to 1 g of water. *More idiomatic*, to add to 1 g of water.

## СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ТРЕТИЙ УРОК

грамм-калория calorie

килокалория kilogram calorie, large calorie

повысить (perf. of повышать) to raise

сообщить to add, to communicate, to furnish

теплоёмкость heat capacity

удельная теплоёмкость specific heat

## ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА

Плавление и отвердевание—Переход тела из твёрдого состояния в жидкое, вызванный изменением<sup>1</sup> температуры, называется плавлением. Обратный переход тела из жидкого состояния в твёрдое при изменении температуры тела, называется отвердеванием.

В комнате постепенно лёд нагревается, температура повышается до  $0^{\circ}$ . Затем лёд начинает таять, но столбик ртути термометра не поднимается выше  $0^{\circ}$ , пока не растает весь лёд. Наконец, растаял весь лёд; ртуть начинает подниматься. Значит, лёд тает при вполне определённой температуре. Температура, при которой происходит плавление, называется точкой плавления.

Сплавы—Металлы в промышленности потребляют по большей части не в чистом виде,<sup>2</sup> а в виде сплавов их друг с другом или даже сплавов металлов с неметаллами. Основные свойства сплавов таковы: металлы, сплавленные друг с другом при высокой температуре, приобретают упругость, вязкость и тягучесть такую, какой<sup>3</sup> не было ни у одного из сплавляемых металлов.

Теплота плавления—Чтобы твёрдое тело начало плавиться, недостаточно довести его температуру до точки плавления; надо сообщить ему ещё некоторое количество тепла для того, чтобы<sup>4</sup> оно расплавилось.

Количество калорий, необходимое для плавления 1 г вещества, взятого при температуре плавления, называется теплотой плавления.

Точными опытами найдено, что для плавления 1 г льда, взятого при температуре 0°, требуется 80 кал.

Затвердевая, вещество выделяет то количество тепла, которое пошло на его плавление.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> вызванный изменением brought about by a change.

<sup>2</sup> в чистом виде in the pure state.

<sup>3</sup> тягучесть такую какой malleability such as.

<sup>4</sup> для того, чтобы in order that.

#### СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК А

вязкость toughness, viscosity

довести to attain, to reach

затвердевая pres. ger. of затвердевать to solidify, to harden

отвердевание solidification

потреблять to use

приобретать to obtain, to get, to take on, to acquire

промышленность industry

расплавиться to melt

сплав alloy

сплавлять to alloy

теплота плавления heat of fusion

тягучесть malleability, ductility

## КИПЕНИЕ

Температура, при которой кипит жидкость, называется точкой кипения. Точки кипения различных жидкостей неодинаковы. Спирт кипит при  $80^{\circ}\text{C}$ , эфир при  $35^{\circ}\text{C}$ .

Количество калорий, необходимое, для обращения в пар 1 г жидкости, взятой при температуре кипения, называется теплотой парообразования.

Обращение пара в жидкость называется конденсацией пара. Точными опытами найдено, что для обращения 1 г воды при температуре  $100^{\circ}\text{C}$  в пар при той же температуре<sup>1</sup> требуется 539 кал.

При конденсации 1 г водяного пара при температуре  $100^{\circ}\text{C}$  в воду при той же температуре выделяется 539 кал.

Испарение жидкости происходит при всякой температуре, но тем быстрее, чем температура выше.

Скорость испарения зависит от величины поверхности, которую имеет испаряющаяся жидкость.

Испарение ускоряется при движении воздуха около поверхности испаряющейся жидкости.

Если мы будем понижать давление на жидкость, мы можем ожидать, что жидкость будет кипеть при более низкой температуре.

При увеличении давления точка кипения повышается.

### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> при той же температуре at that same temperature.

СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК Б

испарение evaporation

испаряться to evaporate

конденсация condensation

наоборот conversely

обращение return, conversion

парообразование vaporization

ускоряться to be hastened, to be speeded up. (Cf. скоро)

## ДВАДЦАТЬ ПЯТЫЙ УРОК

### ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

Мельчайшие части данного вещества называются молекулами. Между молекулами существует взаимное притяжение.

Молекулы всякого тела находятся в постоянном движении.

Броуново движение—В начале XIX в. английский ботаник Броун наблюдал одно чрезвычайно интересное явление, которое в честь его получило название броуново движения. Если рассматривать через микроскоп взвешенные в воде частицы<sup>1</sup> краски гуммигута или кармина, то мы заметим, что частицы краски находятся в непрерывном движении. Это движение имеет самый беспорядочный характер. И чем мельче частицы, тем быстрее они движутся.

Броуново движение указывает на то, что молекулы движутся беспорядочно—хаотично.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> частицы *here*, particles.

#### СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ПЯТЫЙ УРОК

английский English

ботаник botanist

взвешенный p.p.p. of взвешивать to suspend (*usually weighed*)

гуммигут gamboge

кармин carmine

краска pigment, dye, paint

мельче comp. of мелкий small, fine

микроскоп microscope

непрерывный ceaseless, constant

хаотичный chaotic, random, without order

честь honor



## ДВАДЦАТЬ ШЕСТОЙ УРОК

### ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Мы здесь не будем задаваться вопросом «что такое электричество», но для наглядного описания электрических явлений будем под словом «электричество» подразумевать как-бы невидимое особенное вещество, не имеющее ни объёма, ни веса.

Электрическое притяжение и отталкивание.—Два рода электричества.

Электризуя трением различные вещества, мы можем получить два рода электричества: одно—такое, какое получается на каучуке, сургуче и сере, другое—такое, какое получается на стекле.

Наблюдая притяжение и отталкивание наэлектризованных тел, нетрудно вывести правило, подобное правилу взаимодействия магнитных полюсов: тела, наэлектризованные одинаковыми электричествами, отталкиваются, а наэлектризованные различными электричествами, притягиваются.

### СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ШЕСТОЙ УРОК

задаваться вопросом to ask oneself a question

магнитный magnetic

наглядный graphic

отталкивание repulsion

отталкиваться to be repelled

подобный similar

полюс pole

род sort, kind

сургуч sealing wax

электризовать (perf., наэлектризовать) to electrify, to charge

## ДВАДЦАТЬ СЕДЬМОЙ УРОК

### ОТВЕДЕНИЕ ЗАРЯДА «В ЗЕМЛЮ»— ПРОВОДНИКИ И НЕПРОВОДНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Если, зарядив электроскоп, вы прикоснётесь к его стержню пальцем, то заряд как-бы исчезает,<sup>1</sup> листочки моментально спадаются.

Явление заключается в том, что электрический заряд при этом переходит с электроскопа на вашу руку, на всё ваше тело, на пол и стены комнаты, распространяется на такое большое пространство, что совершенно перестаёт быть заметным. Про это явление говорят, что «электричество по вашему телу ушло в землю», что вы «отвели электрический заряд к земле».

Металлы, как говорят, хорошие проводники электричества. Стекло, каучук а также смола, сургуч, янтарь, шелк дурные проводники или непроводники электричества. Через деревянную палочку электричество передаётся тем медленнее, чем суше дерево. Дерево может служить примером полупроводника электричества.

Непроводники электричества иногда называют изоляторами.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> заряд как-бы исчезает the charge appears to (*lit.*, as if) vanish; как-бы *may also be rendered* as it were.

## СЛОВА—ДВАДЦАТЬ СЕДЬМОЙ УРОК

дурной poor, unfavorable, tough

изолятор insulator

иногда sometimes

заметный noticeable, observable

заряд charge

зарядив past act. ger. of зарядить (perf. of заряжать) to charge

листочек (dim. of лист leaf) leaf (of metal foil)

моментально instantly, in a moment, at once

отведение a leading away, a conducting away

палец finger

палочка stick, wand, baton

пол floor

полупроводник semiconductor, partial conductor

прикоснуться to touch (perf.)

проводник conductor

смола resin, pitch

спадаться to fall together, to come together

стержень (m.) rod (of an electroscope)

суше compar. of сухой, dry

шёлк silk

электроскоп electroscope

янтарь amber

## ДВАДЦАТЬ ВОСЬМОЙ УРОК

### ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Выше мы говорили, электричество получается двух родов<sup>1</sup>: (1) такое, какое получается на стекле, потёртом кожей; (2) такое, какое получается на каучуке, потёртом сукном.<sup>2</sup> Первый род электричества принято называть положительным электричеством, а второй—отрицательным.

Равные заряды противоположных электричеств взаимно уничтожаются. Ненаэлектризованные тела как-бы обладают сколь-угодно большими<sup>3</sup> одинаковыми зарядами противоположных электричеств.

Придать телу некоторый отрицательный заряд— всё равно, что отнять от тела равный ему положительный заряд.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> двух родов of two kinds. Gen. pl. modifying электричество.

<sup>2</sup> потёртом сукном rubbed with cloth. Here the word потёртый is used as p.p.p. in the prepositional case. The meaning of the word, taken out of context, is "old, threadbare, shabby, worn," as listed in the vocabulary.

<sup>3</sup> как-бы обладают сколь-угодно большими possess, as it were, as great . . . as one may wish (to assume).

## СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ВОСЬМОЙ УРОК

кожа leather, skin

отрицательный negative

положительный positive

потёртый old, threadbare, shabby, worn (*in the text used to mean rubbed*)

сукно cloth

угодно, сколь-угодно as much as one may wish

## ДВАДЦАТЬ ДЕВЯТЫЙ УРОК

### ЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ (ИНДУКЦИИ)

Поднося заряженное тело, например каучуковую палочку, к электроскопу, замечаем, что когда палочка еще не касается стержня электроскопа, листочки электроскопа расходятся, причем это расхождение исчезает, когда заряженная палочка удаляется от электроскопа.

Итак, заряженное тело порождает электрический заряд на находящемся вблизи проводящем теле, причем в ближайшей части возбуждается противоположное электричество, а в более удалённой—одинаковое<sup>1</sup> в равных количествах.

Это явление называется явлением электрического влияния, или индукцией.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> одинаковое similar; i.e., resembling the charge brought near the body referred to.

#### СЛОВА—ДВАДЦАТЬ ДЕВЯТЫЙ УРОК

вблизи near

возбуждаться to be called forth, to be stimulated (to get excited)

индукция induction

порождать to give rise to, to give birth to

удалённый distant, removed, remote

## ТРИДЦАТЫЙ УРОК

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА НА ПОВЕРХНОСТИ ПРОВОДНИКА

Чтобы исследовать распределение электрического заряда на проводнике, удобно пользоваться небольшой, так называемой пробной пластинкой с изолирующей рукояткой. Эту пластинку можно прикладывать к разным местам проводника и уносить с этих мест электрические заряды. Перенося эти заряды на чувствительный электроскоп, можно судить о величине унесённых зарядов.

Опыты с пробной пластинкой показывают, что электрический заряд находится только на наружной поверхности проводящего тела.

#### СЛОВА—ТРИДЦАТЫЙ УРОК

наружный exterior, external, outer  
пробная пластинка experimental plate  
распределение distribution  
рукоятка handle

## КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА— ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЁМКОСТЬ

Подобно тому как в учении о тепловых явлениях следует резко различать понятие количества теплоты, содержащейся в теле, от понятия температуры (степени нагретости) тела, так в учении об электричестве следует различать понятие количества электричества от понятия электрического потенциала, т.е., напряжения электрического заряда.

Возьмём два совершенно одинаковых проводящих шарика на изолирующих ручках. Наэлектризовав эти шарики, приведём их в прикосновение и тогда можем ручаться, что заряды этих шариков равны. Возьмём теперь два изолированных проводника различной величины, например, две жестяные коробки. Каждый из проводников соединим проволоками с одинаковыми электроскопами. Вводя внутрь того и другого проводника наши заряженные шарики, мы передадим сполна этим проводникам равные заряды. При этом расхождение листочков у электроскопов получится различное: у малого проводника электроскоп зарядится сильнее, у большого—слабее. От одинаковых зарядов малый проводник заряжается до большого потенциала, а большой проводник—до меньшего потенциала. Малый проводник имеет меньшую электрическую ёмкость, а большой проводник—большую электрическую ёмкость.

Если наши проводники, заряженные до разных потенциалов, соединить проволокой, то электричест-



во перетечёт от малого проводника к большому, от большого потенциала к меньшему, так что<sup>1</sup> расхождение листочков у обоих электроскопов получится одинаковое, т.е. потенциалы обоих проводников сравниваются.

При соединении проводников электричество перетекает от проводника с большим потенциалом к проводнику с меньшим потенциалом до тех пор, пока потенциалы не сравниваются.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> так что so that.

#### СЛОВА—ТРИДЦАТЬ ПЕРВЫЙ УРОК

жестяная коробка tin box

напряжение tension

передать to transfer

перетекать (perf. ,перетечь) to overflow

прикосновение touch, contact

расхождение divergence

ручаться to guarantee, to be sure

ручка (dim. of рука), handle

сполна quite, completely, entirely

сравниваться to become equal, to be equalized

## ТРИДЦАТЬ ВТОРОЙ УРОК

### КОНДЕНСАТОР

Совокупность двух проводящих пластинок, разделённых изолятором, представляет собой<sup>1</sup> ёмкость бóльшую, чем отдельная пластинка.

Различные приборы, состоящие из двух проводящих пластинок, разделённых изолирующим слоем, называются электрическими «конденсаторами», т.е. сгустителями.

Если имеется источник электричества, например, машина, которая способна заряжать только до некоторого определённого потенциала, то на отдельный проводник, соответственно его небольшой ёмкости,<sup>2</sup> от источника может перейти сравнительно немного электричества, на конденсатор-же, имеющий большую ёмкость, перетечёт соответственно больший заряд.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> представляет собой has.

<sup>2</sup> соответственно его небольшой ёмкости in accordance with its small capacitance.

## СЛОВА—ТРИДЦАТЬ ВТОРОЙ УРОК

конденсатор capacitor, condenser

сгуститель condenser

соответственный corresponding

## ТРИДЦАТЬ ТРЕТИЙ УРОК

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Движение электричества вдоль палки получается вследствие разности потенциалов на её концах, поэтому разность потенциалов называется также электродвижущей силой. Количество электричества, протекающее чрез какое-нибудь поперечное сечение палки,<sup>1</sup> в каждую секунду определяет собой<sup>2</sup> силу тока. Чем больше ежесекундно протекает электричества, тем сильнее ток.

Сила тока тем больше, чем больше электродвижущая сила, т.е. разность потенциалов, на концах палки.

Электрический ток определённой силы получается при тем большей электродвижущей силе (разности потенциалов), чем меньше электропроводность проводника.<sup>3</sup>

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> какое-нибудь поперечное сечение палки a particular cross section of the segment.

<sup>2</sup> определяет собой *lit.*, determines in itself; *best, simply* determines.

<sup>3</sup> Электрический ток . . . проводника. A literal translation of this sentence may be attempted, but it is at best awkward. The following follows the text fairly closely: "The greater the electromotive force at which an electric current of given strength is obtained, the less the conductivity of the conductor." The meaning is that a greater electromotive force is required to cause a given current in a conductor of higher resistance.

## СЛОВА—ТРИДЦАТЬ ТРЕТИЙ УРОК

ежесекундно in every second, each second

палка segment, stick

поперечный transverse, cross, diametrical

протекающий pr. act. part. of протекать to flow past

сила тока strength of current, current

сечение section

электродвижущая сила electromotive force, EMF

электропроводность conductivity (electric)

## ТРИДЦАТЬ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

### ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ ВОЛЬТЫ— ВОЛЬТОВ СТОЛБ— ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ БАТАРЕЯ

Возьмём пластинку меди и пластинку цинка с чистыми поверхностями и сложим их, проложивши между ними кусочек сукна (полотна или бумаги), смоченный слабым раствором серной кислоты. Имея достаточно чувствительный электроскоп, можно обнаружить, что при этом обе пластинки слабо наэлектризовываются. Если, отведя цинк к земле,<sup>1</sup> соединить электроскоп с медью, получаем положительный заряд: если-же, наоборот, медь соединить с землёй, а цинк с электроскопом, то—отрицательный заряд.

Между медью и цинком постоянно поддерживается маленькая разность потенциалов. Если медь соединить с цинком металлической проволокой, то получается непрерывный электрический ток, причем положительное электричество перетекает по проволоке от меди к цинку, а по кислоте от цинка к меди. Ток этот продолжается до тех пор, пока химическое действие кислоты поддерживает<sup>2</sup> разность потенциалов на пластинках.

Наше соединение меди, кислоты и цинка представляет собой простейший гальванический элемент. Составив несколько элементов, положим их друг на друга так, чтобы медь предыдущего элемента соприкасалась с цинком следующего. Мы получим стопу элементов, так называемый вольтов столб, на концах которого поддерживается разность потен-

циалов во столько раз большая разности потенциалов одного элемента, сколько взято элементов.

Ещё сам Вольта изобрёл следующее более удобное видоизменение элемента и столба: элемент составляется из пластинок меди и цинка, которые погружаются в стаканчик с раствором кислоты, а вместо столба таких элементов в стаканчиках составляется батарея последовательным соединением меди предыдущего элемента с цинком следующего; крайняя свободная медь представляет собой положительный полюс батареи, а крайний цинк—отрицательный.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> отведя цинк к земле grounding the zinc (terminal).

<sup>2</sup> до тех пор, пока химическое действие . . . поддерживает as long as the chemical action . . . supports.

#### СЛОВА—ТРИДЦАТЬ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

батарея battery

видоизменение change, alteration, modification

вольтов столб voltaic pile

изобрести (perf. of изобретать) to discover

крайний terminal, on the end, extreme

обнаружить (perf. of обнаруживать) to uncover, to discover

поддерживаться to be maintained, to be supported

полотно linen

последовательный successive

предыдущий preceding

проложивший past act. part. of проложить (perf. of прокладывать) to lay

сложить (perf. of слagarь) to put together, to place together

смоченный p.p.p. of смочить (perf. of смачивать) to moisten, to wet

соприкасаться to touch, to come in contact with

стопа series

элемент cell

## ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

1. Тепловые действия тока—Соединим полюсы элемента (лучше батарея хотя-бы из двух или трёх элементов) при помощи недлинных медных проволок с концами коротенькой тонкой железной проволочки. Проволочка разогреется, раскалится, и даже может перегореть, смотря по<sup>1</sup> силе проходящего через неё тока. Явление нагревания проводников при прохождении чрез них тока знакомо всякому по<sup>2</sup> электрическим калильным лампочкам, в которых ток разогревает тонкие угольные или металлические нити.

Теплота электрической искры (молнии) есть частный случай теплоты, получающейся при электрическом токе.

2. Химические действия тока—Если полюсы батареи элементов (одного элемента для этого опыта недостаточно) соединить с платиновыми проволоками, погружёнными в сосуд с раствором серной кислоты, то ток пойдёт через жидкость, причем на пластинках будут появляться пузырьки газов, собрав которые, можем убедиться, что это газы, соединение которых представляет собой вода: один из них кислород, другой водород.

3. Магнитные действия тока—Если проводник, по которому идёт ток, расположить по направлению меридиана и приблизить к этому проводнику магнитную стрелку,<sup>3</sup> то можно заметить, что стрелка более или менее сильно отклоняется от направления меридиана, стремясь повернуться перпендикулярно к проводнику тока. Если проволокой



(изолированной) обмотать какую-нибудь железную палочку, например, простой гвоздь, и пустить по проволоке ток, то палочка делается более или менее сильным временным магнитом, будет притягивать железные предметы.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> смотря по depending on.

<sup>2</sup> знакомо всякому по familiar to everyone through.

<sup>3</sup> магнитная стрелка magnetic needle.

#### СЛОВА—ТРИДЦАТЬ ПЯТЫЙ УРОК

временный temporary

гвоздь nail

искра spark

калильный incandescent

коротенький short

молния lightning

обмотать (perf. of обматывать) to wind around

отклоняться to deviate

перегореть to burn through, to burn out

платиновый platinum (adj.), of platinum

повернуться to turn, to be turned

раскалиться (perf. of раскаливаться) to incandesce

собрать past ger. of собрать (perf. of собирать) to collect

угольный carbon (adj.), of carbon

хоть(я) though, although

## ТРИДЦАТЬ ШЕСТОЙ УРОК

### ЗАВИСИМОСТЬ СИЛЫ ТОКА ОТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЦЕПИ И ОТ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ

Соединим полюсы элемента так, чтобы ток проходил через какой-нибудь проводник (отрезок проволоки) и через градуированный гальванометр. Если менять проволоку, составляющую часть цепи, т.е. брать проволоки различной длины, различной толщины и из различных материалов, то гальванометр показывает токи различной силы.

Более длинная проволока, как говорят, представляет собой большее электрическое сопротивление.

Сравнивая силы токов при проволоках одинаковой длины и толщины из различных материалов, убеждаемся, что проволоки из различных материалов дают различные сопротивления.

Сила тока увеличивается с увеличением электродвижущей силы.

#### СЛОВА—ТРИДЦАТЬ ШЕСТОЙ УРОК

гальванометр galvanometer

градуированный calibrated, graduated

отрезок section

сопротивление resistance

толщина thickness

цепь circuit

## ТРИДЦАТЬ СЕДЬМОЙ УРОК

### ЗАКОН ОМА

Составим внешнюю цепь из гальванометра и из проволоки с значительным сопротивлением; будем вставлять в цепь последовательно 1, 2, 3 и т.д. элемента.

При указанных условиях введение новых элементов не изменяет сопротивления цепи, но увеличивает электродвижущую силу вдвое, втрое, и т.д. Наблюдаемые при этом силы токов оказываются возрастающими как-раз вдвое, втрое,<sup>1</sup> и т.д.

Сила тока прямо пропорциональна<sup>2</sup> электродвижущей силе. Сила тока обратно пропорциональна<sup>3</sup> сопротивлению. Эти два правила составляют Закон Ома.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> как-раз вдвое, втрое exactly twice, three times.

<sup>2</sup> прямо пропорционально directly proportional.

<sup>3</sup> обратно пропорционально inversely proportional.

#### СЛОВА—ТРИДЦАТЬ СЕДЬМОЙ УРОК

возрастающий pres. act. part. of возрастать to increase,  
to grow

## ТРИДЦАТЬ ВОСЬМОЙ УРОК

### ПРАКТИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

На практике приняты единицы:

- (V) вольт . . . единица электродвижущей  
силы потенциала,  
(Ω) ом . . . единица электрического  
сопротивления,  
(A) ампер . . . единица силы электричес-  
кого тока.

1. Вольт. Электродвижущая сила в один вольт немного менее (около 0,9) разности потенциалов на полюсах разомкнутого элемента Даниэля.<sup>1</sup>

2. Ом. Сопротивление в 1 ом равно сопротивлению ртутного столбика в 106 см длины и 1 мм<sup>2</sup> поперечного сечения при 0°.

Сопротивление цилиндрического провода прямо пропорционально его длине и обратно пропорционально площади поперечного сечения.

Если проводник имеет  $L$  см длины,  $d$  см<sup>2</sup> сечения, а удельное сопротивление<sup>2</sup> материала равно  $\rho$ , то нетрудно сообразить, что сопротивление проводника выразится так:

$$R = \rho \frac{L}{d}$$

3. Ампер. Сила тока в 1 ампер есть такая сила тока, какая получается при электродвижущей силе в 1 вольт в проводнике с сопротивлением в 1 ом.

Благодаря такому выбору единиц, что при 1 вольте и при 1 оме как раз получается ток в 1 ампер, на основании<sup>3</sup> закона Ома: сила тока в амперах

выражается числом вольт электродвижущей силы, делённым на число омов сопротивления.

$$I \text{ ампер} = \frac{E \text{ вольт}}{R \text{ омов}}$$

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> элемент Даниэля the Daniell cell. *resistivity*

<sup>2</sup> удельное сопротивление ~~specific resistance~~ (the resistance of a piece of the substance 1 cm long and 1 cm<sup>2</sup> in cross section at 0° C.).

<sup>3</sup> на основании on the basis of.

#### СЛОВА—ТРИДЦАТЬ ВОСЬМОЙ УРОК

ампер ampere

вольт volt

выбор choice

разомкнутый p.p.p. of разомкнуть (perf. of размыкать) to break, to open, to disconnect

сообразить (perf. of соображать) (to put two and two together) to combine, to contrive

## ТРИДЦАТЬ ДЕВЯТЫЙ УРОК

### АМПЕРМЕТРЫ И ВОЛЬТМЕТРЫ

Для измерения электрического тока и в науке и в технике очень удобно пользоваться градуированными гальванометрами двух типов: амперметры—для измерения силы тока и вольтметры—для измерения разности потенциалов.

Амперметр представляет собой гальванометр с очень малым сопротивлением; его вводят в цепь, причём сила тока в цепи не изменяется, так как<sup>1</sup> вводится ничтожное сопротивление. Амперметр градуируется так, что отклонение по шкале прямо указывает силу тока в амперах.

Вольтметр есть гальванометр с очень большим сопротивлением; его вводят параллельно цепи, причём ток в цепи, не изменяется, так как в большое сопротивление ответвляется только ничтожная часть тока. Вольтметры градуируются так, что отклонение стрелки указывает в вольтах разность потенциалов в точках, между которыми они введены.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> так как, since.

#### СЛОВА—ТРИДЦАТЬ ДЕВЯТЫЙ УРОК

амперметр ammeter

вольтметр voltmeter

только only

ничтожный insignificant

ответвляться to branch off

отклонение deflection

## ТЕПЛОВЫЕ ДЕЙСТВИЯ ТОКА

Измеряя тот ток, который проходит по проводнику, можно проследить зависимость количества теплоты от свойств тока.

Количество теплоты: (1) пропорционально квадрату силы тока; (2) пропорционально сопротивлению проводника; (3) пропорционально времени прохождения тока. (Закон Джауля-Ленца.) Измерено, что<sup>1</sup> ток силой в 1 ампер в проводнике с сопротивлением в 1 ом в течение одной секунды даёт 0,24 малой калории теплоты.

На основании закона Джауля-Ленца получаем, что ток в  $I$  ампер в проводнике с сопротивлением в  $R$  омов в течение  $t$  секунд выделит количество теплоты ( $Q$ ),

$$Q = 0,24I^2Rt \text{ малых калорий.}$$

## ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> Измерено, что it has been determined (*lit. measured*) that.

## СЛОВА—СОРОКОВОЙ УРОК

квадрат square (math.)

проследить (perf. of прослеживать) to trace, to follow, to track

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ЖИДКОСТЯХ  
—ЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗА

По отношению к электрическому току жидкие вещества можно разделить на три группы.

1. Металлические жидкости, как ртуть или любой металл в жидком состоянии (расплавленный). Явление прохождения тока по такой металлической жидкости ничем существенным<sup>1</sup> не отличается от явления тока по твёрдым проводникам.

2. Электролиты. Электролитами называются некоторые расплавленные химические соединения, а также жидкие — обыкновенно водные — растворы, способные проводить электрический ток, причем прохождение тока непременно сопровождается химическими изменениями в проводящем растворе.

3. Изолирующие жидкости. Целый ряд жидкостей, как: масло, керосин, скипидар, водный раствор сахара и т.д., не проводят электричества в такой же степени,<sup>2</sup> как газы или твёрдые изоляторы. К числу непроводников следует отнести и химически чистую воду.<sup>3</sup>

Здесь мы остановимся исключительно на явлении тока в жидкостях второго рода, т.е. электролитах. Самое явление<sup>4</sup> называют явлением электролиза; сосуд, содержащий электролит, называют вольтметром; подводящие ток металлические электроды называют анодом (соединение с положительным полюсом) и катодом (соединение с отрицательным полюсом); вещества, выделяющиеся при электролизе на электродах, называют ионами: анион—на аноде, катион—на катоде. Химические изменения при электролизе наблюдаются только в непосред-



ственной близости к электродам; внутри электролита никаких изменений не замечается.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> ничем существенным in no essential.

<sup>2</sup> не . . . в такой же степени in no degree whatsoever *or* to no extent; *or* not . . . to any degree. (The group of liquids mentioned does not conduct electricity in any degree better than do gases or solid insulators.)

<sup>3</sup> следует отнести и химически чистую воду we must add chemically pure water.

<sup>4</sup> Самое явление The phenomenon itself.

#### СЛОВА—СОРОК ПЕРВЫЙ УРОК

вольтметр voltmeter

исключительно exclusively

расплавленный molten

сахар sugar

скипидар turpentine

существенный essential, substantial

## СОРОК ВТОРОЙ УРОК

### ПРИМЕРЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1. Раствор соляной кислоты. Пропуская ток через вольтметр с угольными электродами, содержащий раствор соляной кислоты, заметим, что на катоде выделяется водород, а на аноде хлор. Здесь мы имеем один из сравнительно редких случаев, когда продукты распада электролита непосредственно получаются на электродах (хлор, впрочем, не выделяется, а растворяется в воде).

Во всех случаях электрического разложения растворённых кислот и солей водород (из кислот) или металл (из солей) выделяются на катоде, а кислотный остаток—на аноде. Самый процесс прохождения тока в электролите следует представлять себе так: молекулы растворённого вещества распадаются на ионы, т.е. на две части, заряженные противоположными электричествами; части молекул, заряженные положительно—водород, металлы, перемещаются к катоду, а части, заряженные отрицательно, к аноду; достигнув электродов, ионы передают им свои заряды.

### СЛОВА—СОРОК ВТОРОЙ УРОК

впрочем on the other hand, however

достигнув past ger. of достигнуть (perf. of достигать) to attain, to reach

ион ion

перемещаться to shift, to move toward

распадение separation, dissociation, falling apart, resolution

редкий rare

## ЗАКОНЫ ФАРАДЕЯ

Фарадей первый в 1834 г. подробно исследовал явление электролиза, точно измеряя количества веществ, выделяющихся на электродах; при этом обнаружились замечательные закономерности, получившие название законов Фарадея.

1. Количество вещества, выделяющегося при электролизе, пропорционально силе тока и времени и не зависит ни от каких других условий. (Первый закон Фарадея.)

2. Один и тот-же ток, проходя в течение одного и того-же промежутка времени через разные электролиты, выделяет разные вещества в эквивалентных количествах, т.е. в таких количествах, в каких вещества способны заменять друг друга<sup>1</sup> в химических соединениях. (Второй закон Фарадея.)

Электрические заряды всех ионов во всех электролитах одинаковы по величине. Законы Фарадея, между прочим, дают указание на то, что электричество способно дробиться на отдельные одинаковые частички.

## ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> друг друга one another.

## СЛОВА—СОРОК ТРЕТИЙ УРОК

дробиться to be divided

название name, designation, title

обнаружиться to be discovered

подробный detailed, complete

частичка particle, minute fraction

эквивалентный equivalent (adj.)

## СОРОК ЧЕТВЕРТЫЙ УРОК

### ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ

Количество какого-нибудь вещества, выделяемое током<sup>1</sup> в 1 ампер в 1 сек., называется электрохимическим эквивалентом этого вещества.

Количество электричества, протекающее в 1 сек. через какое-нибудь поперечное сечение проводника при токе в 1 ампер, служит единицей количества электричества, называемой кулоном.

При силе тока в  $I$  ампер в течение  $t$  секунд протекает  $It$  кулонов электричества.

Электрохимический эквивалент вещества можно определять, как такое количество вещества, какое выделяется при прохождении через электролит одного кулона электричества.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> выделяемой током deposited by a current; выделять is most often met with in the sense of "to deposit" in electrochemistry.

### СЛОВА—СОРОК ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

кулон coulomb

электрохимический эквивалент electrochemical equivalent

## СОРОК ПЯТЫЙ УРОК

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ГАЗАХ

При изучении электростатических явлений нам уже встречалось явление электрического разряда через воздух в форме искры.

Измерения показывают, что продолжительность искрового разряда менее тысячной доли секунды.

Длина искры зависит от разности потенциалов на электродах, от формы и величины электродов, а также от свойств того слоя газа, через который происходит разряд.

Непосредственные опыты обнаруживают, что газы в сильно нагретом состоянии, например пламя, способны проводить электричество.

СЛОВА—СОРОК ПЯТЫЙ УРОК

пламя flame

продолжительность duration

электростатический electrostatic

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД В РАЗРЕЖЁННЫХ ГАЗАХ—ТРУБКИ ГЕЙСЛЕРА И КРУКСА

Для наблюдения разнообразнейших весьма интересных явлений разряда в газах при уменьшённом давлении употребляются разных форм стеклянные трубки<sup>1</sup> с впаянными металлическими (алюминиевыми) электродами, которые соединяются с источниками значительного потенциала. Такие трубки принято называть «трубками Крукса»<sup>2</sup> при крайне сильном разрежении.<sup>3</sup> В зависимости от того, какой газ заключен в трубке, какова степень его разрежения, какой формы и как расположены электроды, каково стекло трубки и т.д., явление разряда получается в самых разнообразных, иногда удивительно красивых формах, благодаря разноцветному свечению и газа, и стенок трубки, и различных веществ, вводимых внутрь трубки.

По мере<sup>4</sup> разрежения воздуха получают следующие наиболее характерные видоизменения разряда:

1. Давление около 50 мм. Разность потенциалов, способная при атмосферном давлении дать искру около 5 см., при этом разрежении может образовать искру в 20–30 см., но эта искра имеет совершенно иную форму: вместо белой молнии получается бесшумное сияние, которое как-бы светящимся, колеблющимся шнуром соединяет электроды.

2. Давление около 2 мм. У анода сияние расширяется и приобретает красноватый оттенок. Это сияние не достигает до катода, около которого появляется яркое синеватое «катодное свечение». Это свечение служит признаком зарождения «катодных лучей».

3. Давление около 1 мм. У анода сияние заполняет всю ширину трубки, из красноватого делается более ярким, мутно белым и распадается на светлые слои, разделённые тёмными промежутками. Катодное голубое сияние разрастается, причем между катодом и сиянием образуется тёмный промежуток.

4. Давление около 0,5 мм. У анода получаются более редкие светлые слои. У катода сияние отходит на значительное расстояние.

5. Давление около 0,02 мм. У анода слоистое свечение совершенно исчезает. Катодное сияние свободно распространяется по всей трубке. Те места стекла, до которых достигают катодные лучи, светятся ярким жёлто-зелёным светом.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> разных форм стеклянные трубки glass tubes of different shapes. A bit unusual; such an attributive phrase usually follows the word or group of words modified.

<sup>2</sup> Geissler tubes—when rarefaction is slight.

<sup>3</sup> при крайне сильном разрежении in extreme (degrees of) rarefaction; *lit.*, in extremely powerful rarefaction; крайне is the adverbial form of крайний.

<sup>4</sup> По мере according to the degree of.

#### СЛОВА—СОРОК ШЕСТОЙ УРОК

бесшумный silent, noiseless

весьма very, extremely

впаянный p.p.p. of впаять to solder on

голубой sky blue

жёлто-зелёный yellowish green

зарождение formation, generation

катодные лучи cathode rays

колеблющийся wavering, wavy, oscillating

мутный hazy, muddy, turbid

оттенок shade, tint, hue. (Cf. тень shadow, shade)

разрастаться to expand, to widen

разрежённый p.p.p. of разредить. (Cf. редкий) to rarefy

синеватый bluish

удивительный surprising, astonishing

шнур string, line, cord

## КАТОДНЫЕ ЛУЧИ

При разряде в очень разрежённом газе, от отрицательного электрода в трубке распространяются «катодные лучи». Эти лучи обладают следующими свойствами:

1. Они невидимы сами по себе.

2. Несмотря на их невидимость, нетрудно проследить их путь благодаря тому, что они способны возбуждать свечение («флуоресценцию») очень многих веществ. Мы уже говорили, например, что те места стекла, на которые падают катодные лучи, ярко светятся.

3. Катодные лучи распространяются прямолинейно по направлению перпендикулярному к поверхности катода.

4. Катодные лучи способны распространяться только в очень разрежённых газах.

5. Катодные лучи, падающие на какой-нибудь проводник, сообщают<sup>1</sup> ему заряд отрицательного электричества.

6. Катодные лучи отклоняются магнитом в таком направлении, в каком отклоняется гибкий проводник, по которому течёт ток.

Многочисленные подробные исследования, описывать которых здесь не будем, привели к заключению, что катодные лучи представляют собой летящие с огромной скоростью чрезвычайно мелкие частицы, несущие с собой заряды отрицательного электричества.

Эти катодные частицы называют «электронами»: они представляют собой как-бы атомы электричества.



## ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> сообщают pass on, communicate.

## СЛОВА—СОРОК СЕДЬМОЙ УРОК

гибкий flexible

летающий pr. act. p. of лететь (perf. of летать) to fly

описывать (perf. описать) to describe

флуоресценция fluorescence

## ИОНИЗАЦИЯ ГАЗОВ—ИКС-ЛУЧИ РЕНТГЕНА

Явления электролиза растворов убеждают нас в том, что молекула растворённого вещества может распадаться на ионы, т.е. на две части, заряженные противоположными электричествами. Явление электрического разряда в газах показывает, что атом газа, да и всякого вообще вещества, также может распадаться на ионы: на отрицательно заряженный электрон, почти не имеющий массы, и на положительно заряжённую остальную часть атома.

Прохождение электричества через газ возможно только при условии, что некоторая часть атомов газа распалась на ионы, что газ, как говорится, ионизирован.

Икс-лучи Рентгена. В 1894 году Рентген открыл, что стекло, на которое падают катодные лучи, кроме видимых жёлто-зелёных лучей, испускает ещё особые невидимые лучи. Эти лучи, обладающие удивительными свойствами, Рентген назвал X-лучами.

Эти лучи невидимы сами по себе, но могут быть обнаружены потому, что подобно катодным лучам способны вызывать свечение многих веществ, а также могут действовать подобно свету на светочувствительные фотографические пластинки. В отличие от катодных лучей, X-лучи обладают способностью проникать в большей или меньшей степени через всевозможные вещества и, кроме того, они не отклоняются магнитом.

## СЛОВА—СОРОК ВОСЬМОЙ УРОК

проникать to penetrate

светочувствительный photosensitive

фотографическая пластинка film, photographic plate

## СОРОК ДЕВЯТЫЙ УРОК

### ЭЛЕКТРОМАГНИТ

Если внутри спирального проводника вложить железный стержень («сердечник»), то при прохождении тока по проводнику (не по железу) стержень намагничивается, причем, в случае мягкого железа, по прекращении тока магнетизм почти исчезает, в случае-же стали стержень сохраняет значительное количество «остаточного» магнетизма.

Железный сердечник с обмоткой, по которой пускается ток, называется электромагнитом.

Расположение полюсов электромагнита определяется тем же правилом, что и для спиральной проволоки: северный полюс с той стороны, откуда ток представляется идущим против часовой стрелки.<sup>1</sup>

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> представляется идущим против часовой стрелки is represented as going counterclockwise.

#### СЛОВА—СОРОК ДЕВЯТЫЙ УРОК

мягкий soft

обмотка coil, armature winding

северный north

сердечник core

спиральный spiral

часовой of or pertaining to an hour

часовая стрелка hour hand

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ ТОКОВ

Мы знаем, что, если в катушку из проводящей проволоки вложено железо и по катушке проходит ток, то железо намагничивается: электрический ток порождает магнетизм.

Попробуем получить обратное явление—при помощи магнитной силы создать электрический ток. Возьмём катушку, вложим в неё готовый стальной магнит и замкнём концы катушки без всякого источника тока на гальванометр. Не получится-ли ток в катушке, благодаря тому, что в неё вложен магнит? Опыт показывает, что в катушке при таких условиях тока не получается.

Однако, при этом расположении приборов нетрудно подметить, что ток возникает в катушке в те моменты, когда магнит вдвигается в катушку или выдвигается из неё.

Это явление возникновения токов от приближения или удаления магнитов или других токов называется явлением индукции (наведения) токов. Самый возникающий ток называют индуктивным, наведённым или вторичным током, а тот ток, который производит индукцию, называют индуцирующим, наводящим или первичным током.

Индуктивный ток, возникающий вследствие относительного движения катушек (или магнита и катушки), всегда имеет такое направление, что получается сила противодействующая производимому движению.<sup>1</sup>

## ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> такое направление, что получается сила противодействующая производимому движению a direction such that the resulting force acts counter to the motion produced.

## СЛОВА—ПЯТИДЕСЯТЫЙ УРОК

вдвигаться to move into

вторичный secondary

выдвигаться to move out (of)

катушка induction coil

первичный primary

создать (perf. of создавать) to create

## ПЯТЬДЕСЯТ ПЕРВЫЙ УРОК

### ИНДУКТИВНЫЙ ТОК ПРИ ЗАМЫКАНИИ И РАЗМЫКАНИИ ПЕРВИЧНОЙ ЦЕПИ

Возьмите две катушки такие, чтобы одну можно было бы вставить в другую (самое выгодное расположение); одну катушку—безразлично которую—соедините с источником тока, а другую замкните на гальванометр. Если в первой катушке вы будете то замыкать, то прерывать<sup>1</sup> (что равносильно введению и выниманию магнита), то во второй катушке будет возникать индуктивный ток то в одном, то в другом направлении.

При замыкании первой катушки во второй катушке получается ток противоположного направления, а при размыкании—ток одинакового направления с током первой катушки.

Все разнообразные условия возникновения индуктивных токов можно свести к правилу, что индуктивный ток возникает в проводнике тогда, когда вокруг проводника происходят какие-нибудь изменения магнитных сил, когда как-нибудь изменится «магнитное поле».

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> ток то замыкать, то прерывать *first make, then break the circuit (lit., current)*.

## СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ ПЕРВЫЙ УРОК

безразлично it makes no difference, irrespective, no matter  
which

выгодный advantageous, favorable

вынимание a taking out, withdrawal

замыкание closing (of a circuit), connection

замыкать (perf., замкнуть) to close (a circuit)

прерывать to interrupt

равносильный equivalent (—to, use dat.)

размыкание breaking, interruption (of a circuit)

размыкать to break, to interrupt (a circuit)

## ПЯТЬДЕСЯТ ВТОРОЙ УРОК

### СВЕТ—ЛУЧИ СВЕТА— ПРЯМОЛИНЕЙНОСТЬ ЛУЧЕЙ<sup>1</sup>

Заметим, что путь лучей света по воздуху мы видим только потому, что<sup>2</sup> видим освещённые пылинки, носящиеся в воздухе. Самых лучей света в совершенно прозрачном воздухе, глядя со стороны, видеть нельзя.

Когда лучи света откуда-нибудь, например от свечи, попадают в наш глаз, мы видим источник света, т.е. свечу.

Самые простые опыты убеждают нас в том, что лучи света идут прямолинейно. Мы видим какую-нибудь точку только тогда, когда на прямой, соединяющей эту точку с нашим глазом нет никаких непрозрачных преград.

Лучи света прямолинейны лишь тогда, когда они идут в одном и том же веществе, или, как говорят, в «однородной среде». При переходе луча из одного вещества в другое, из одной «среды» в другую, например из воздуха в воду, наблюдается преломление лучей, т.е. резкий перелом от одного прямолинейного направления к другому.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Relativistic considerations have caused us to abandon the classical notion of an unexceptionably rectilinear light ray. But the statements made in the above paragraph are valid for all practical purposes.

<sup>2</sup> только потому, что only because.



## СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ ВТОРОЙ УРОК

непрозрачный opaque  
перелом break, sudden transition  
преграда barrier, obstacle  
преломление refraction  
прозрачный transparent  
прямая a straight line (линия *is understood*)  
пылинка (dim. of пыль) mote, dust particle  
свеча candle  
свет light  
среда medium

## ТЕНИ И ПОЛУТЕНИ

Поставьте свечу на некотором расстоянии от стены, а между стеной и свечой поместите ладонь руки. На стене получится силуэт (тень) с очертаниями руки в увеличенном виде.<sup>1</sup>

Взяв вместо одной свечи две, увидим, что получаются два сравнительно бледных силуэта, которые дают более тёмное пятно<sup>2</sup> там, где они накладываются друг на друга. Нетрудно сообразить, что в это тёмное пятно, в «полную тень»—свет не попадает ни от той, ни от другой свечи, а более бледные тени—«полутени»—получаются в тех местах, куда свет попадает только от одной из свечей.

### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> виде representation (prep. of вид).

<sup>2</sup> тёмное пятно dark spot.

## СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ ТРЕТИЙ УРОК

бледный pale, light colored

ладонь palm (of the hand)

накладываться to be superimposed

очертания outlines

полутень half-shadow, semishade, penumbra

поместить (perf. of помещать) to put, to place

пятно spot, blur, patch

тень shadow, shade, umbra

## ПЯТЬДЕСЯТ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

### ИЗОБРАЖЕНИЯ, ПОЛУЧАЮЩИЕСЯ ПРИ ПОМОЩИ ОТВЕРСТИЯ

Если между свечкой и экраном поместить лист картона с вырезанным в нём большим (больше пламени свечи) отверстием, то на экране получается пятно, имеющее форму отверстия. Если, наоборот, отверстие мало (в сравнении с размером пламени), то на экране получается светлое пятно в форме опрокинутого низом вверх<sup>1</sup> пламени свечи.

Днём<sup>2</sup> при помощи картонки с маленькой дыркой (безразлично какой формы) легко получить на белой бумаге опрокинутое изображение окна и даже того, что видно за окном.<sup>3</sup>

Это явление легко объясняется тем, что каждая точка светящего (или освещённого) предмета<sup>4</sup> даёт на экране маленькое светлое пятнышко, причем, благодаря прямолинейности лучей, совокупность множества этих пятнышек должна давать фигуру, подобную предмету, повёрнутому вверх ногами.<sup>5</sup>

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> опрокинутого низом вверх *inverted*.

<sup>2</sup> Днём *During the day*. An example of the instrumental of time. (Cf., ночью, летом, etc.)

<sup>3</sup> что видно за окном *what is visible beyond (i.e., outside) the window*.

<sup>4</sup> светящего (или освещённого) предмета *of a luminous (or illuminated) object*.

<sup>5</sup> повёрнутому вверх ногами *turned head over heels*. *Again, more conventionally, simply inverted*.

## ПЯТЬДЕСЯТ ПЯТЫЙ УРОК

### ИЗМЕНЕНИЕ ЯРКОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ С РАССТОЯНИЕМ

Яркость освещения какой-нибудь поверхности уменьшается по мере удаления<sup>1</sup> этой поверхности от источника света. Яркость освещения каждой единицы площади обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника света.

Этот закон справедлив только в случаях равномерного распространения света во все стороны.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> по мере удаления according to the distance.

#### СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ ПЯТЫЙ УРОК

удаление distance (the distance that the object referred to is removed from some other point or object)  
яркость intensity, brightness

---

#### СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

дырка (dim. of дыра) hole  
изображение image  
окно window  
опрокинутый p.p.p. of опрокинуть to invert  
пламя (gen., пламени) flame  
повёрнутый p.p.p. of повернуть to turn around  
пятнышко dim. of пятно  
экран screen

## ПЯТЬДЕСЯТ ШЕСТОЙ УРОК

### ОТРАЖЕНИЕ СВЕТА ОТ ПЛОСКОГО ЗЕРКАЛА

Если на пути пучка света, идущего в подкрашенной воде или в дымном воздухе, поставить плоское зеркало (какую-нибудь гладко отшлифованную пластинку), то ясно видно явление отражения света: лучи, «падающие» на зеркало, резко изменив свое направление, идут от поверхности зеркала в виде лучей<sup>1</sup> «отражённых», направление которых различным образом изменяется при поворотах зеркала.

Представив себе перпендикуляр к плоскости зеркала, восстановленный в «точке падения»<sup>2</sup> луча, будем называть углом падения<sup>3</sup> угол между этим перпендикуляром и падающим лучом, а углом отражения—угол между перпендикуляром и отражённым лучом.

1. Луч падающий, луч отражённый и перпендикуляр к плоскости зеркала в точке падения лежат в одной плоскости.<sup>4</sup>

2. Угол падения равен углу отражения. (Законы отражения света.)

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> в виде лучей in the form of rays.

<sup>2</sup> восстановленный в «точке падения» set up at the point of incidence.

<sup>3</sup> угол падения the angle of incidence; угол отражения the angle of reflection.

<sup>4</sup> в одной плоскости in the same plane.

## СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ ШЕСТОЙ УРОК

гладкий smooth, polished

дымный smoky

зеркало mirror

плоскость plane (noun); плоский flat (adj.)

отражение reflection

отшлифованный polished

поворот turn, turning

подкрашенный colored, tinted

пучок pencil (of rays)

угол angle

## ПЯТЬДЕСЯТ СЕДЬМОЙ УРОК

### ИЗОБРАЖЕНИЯ В ПЛОСКОМ ЗЕРКАЛЕ

Поставив перед зеркалом свечку,<sup>1</sup> мы увидим за зеркалом как-бы вторую такую-же свечку. В действительности, разумеется, никакой второй свечки за зеркалом нет, но лучи от действительной свечки, отразившись от зеркала, идут к нашему глазу расходящимся пучком, и мы видим кажущуюся свечку там, откуда как-бы исходят эти лучи, т.е. в точке, где пересекаются продолжения этих лучей.

Всматриваясь в «мнимые изображения» предметов за зеркалом, нетрудно проследить, что изображение всякой точки получается за зеркалом на продолжении перпендикуляра, опущенного из действительной точки на зеркало, причем расстояние от изображения до зеркала равно расстоянию от действительной точки до зеркала.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> за зеркалом как-бы вторую такую-же свечку *behind the mirror, as it were, a second such candle.*

#### СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ СЕДЬМОЙ УРОК

всматриваться *to examine, to peer at, to observe closely*  
кажущийся (*pr. act. part. of казаться to seem*) *apparent*  
мнимый *imaginary* (e.g. мнимая величина *an imaginary quantity*); *virtual* (of images)  
пересекаться *to intersect, to cross*  
разумеется *certainly, of course*  
расходиться *to diverge, to go apart*



## ПЯТЬДЕСЯТ ВОСЬМОЙ УРОК

### РАССЕЯНИЕ СВЕТА

Лучи света, падающие не на зеркальные, а на матовые и шероховатые поверхности, тоже отражаются, но в этом случае, благодаря разнообразным наклонам отражающих поверхностей, отражённые лучи идут по всевозможным направлениям. Благодаря этому неправильному отражению, или рассеянию света, освещённые предметы с шероховатыми поверхностями видны со всех сторон.

Чем глаже поверхность, тем большее количество лучей отражается от неё более или менее правильно. Это правильное отражение даёт светлые пятна, «блики» на всех более гладких предметах.

#### СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ ВОСЬМОЙ УРОК

блик high-light, light

глаже comp. of гладкий smooth, —er

матовый dull, mat, lusterless

шероховатый rough

рассеяние dispersion, diffuse reflection

## ПЯТЬДЕСЯТ ДЕВЯТЫЙ УРОК

### СФЕРИЧЕСКИЕ ЗЕРКАЛА

Сферические зеркала могут быть выпуклые и вогнутые. Обыкновенно сферические зеркала делаются такие, что<sup>1</sup> поверхность зеркала представляет собой лишь небольшую часть полной поверхности шара, отсечённую от шара плоскостью,<sup>2</sup> так что края зеркала имеют форму окружности. Радиус шара, проходящий через центр этой окружности, пересекает зеркало в его середине. Прямая, соединяющая середину зеркала с его центром т.е. с центром шара, часть которого представляет зеркало, называется главною оптической осью,<sup>3</sup> или просто осью зеркала.

Если вы посмотритесь в выпуклое зеркало, вы увидите за его поверхностью свое мнимое изображение, как в плоском зеркале, но только уменьшённое, при чем уменьшение тем сильнее, чем дальше вы находитесь от зеркала.

Смотрясь в вогнутое зеркало на небольшом расстоянии, вы тоже увидите свое мнимое изображение, которое, наоборот, представляется увеличенным.

Все эти и многие другие случаи получения изображений в сферических зеркалах, как увидим ниже, находят себе объяснение при рассмотрении хода лучей, отражающихся от этих зеркал.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> делаются такие, что are made such that. *Perhaps better, but farther from the text:* are made in such a way that.

<sup>2</sup> отсеченную от шара плоскостью cut off from the sphere by a plane.

<sup>3</sup> главная оптическая ось the principal axis (of a lens or mirror).

## ШЕСТИДЕСЯТЫЙ УРОК

### ГЛАВНЫЙ ФОКУС ЗЕРКАЛА

Если на пути лучей солнца, идущих в дымном воздухе, вы поставите вогнутое зеркало так, чтобы лучи падали на него параллельно его главной оси, вы увидите, что лучи, отразившиеся от зеркала, пойдут пучком, в одном месте сходящимся почти в одну точку.

Эту точку, в которой собираются после отражения лучи, падающие на зеркало параллельно его оси, называют главным фокусом, или просто фокусом. Расстояние от вогнутого зеркала до его фокуса равно половине радиуса зеркала.

Лучи, падающие на вогнутое зеркало параллельно его оси, после отражения сходятся в фокусе.

Лучи, падающие на выпуклое зеркало параллельно его оси, после отражения идут расходящимся пучком. Продолжения лучей сходятся в «мнимом» фокусе.

### СЛОВА—ШЕСТИДЕСЯТЫЙ УРОК

дымный smoky

сходиться to converge, to come together

---

### СЛОВА—ПЯТЬДЕСЯТ ДЕВЯТЫЙ УРОК

вогнутый concave

выпуклый convex

окружность circle, circumference

отсеченный p.p.p. of отсечь (perf. of отсекать) to cut off

радиус radius

## ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ И МНИМЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Поставьте свечу вблизи оси вогнутого зеркала на значительном расстоянии от зеркала (на расстоянии больше радиуса<sup>1</sup>). Тогда в пространстве между центром и фокусом зеркала получится, действительное, уменьшённое, обратное (т.е. повёрнутое вверх ногами) изображение пламени свечи.

Изображение мы называем «действительным» в отличие от «мнимых» изображений, получающихся, например, от плоских и от выпуклых зеркал за зеркалами. Действительные изображения получают-ся при действительном пересечении лучей; мнимые —же изображения—при пересечении воображаемых продолжений лучей.

Если свечу поставить в том месте, где получалось её действительное изображение, то изображение получается там, где была свеча.

Представляя себе вместо пламени свечящую точку, можно установить правило в такой форме: если светящая точка, помещённая в  $S$ , даёт изображение в  $S'$ , то светящая точка, помещённая в  $S'$ , даёт изображение в  $S$ .

Такие точки  $S$  и  $S'$ , обладающие свойством, что светящая точка, помещённая в одной из них, даёт изображение в другой, будем называть сопряжёнными точками.<sup>2</sup>

Когда свеча помещается ближе к зеркалу, чем его фокус, изображение получается за зеркалом мнимое, прямое, увеличенное.

## ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> на расстоянии больше радиуса at a distance greater than the radius.

<sup>2</sup> сопряжённые точки conjugate foci.

## СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ ПЕРВЫЙ УРОК

воображать (perf., вообразить) to imagine

воображаемый imaginary

сопряжённый conjugate

## ШЕСТЬДЕСЯТ ВТОРОЙ УРОК

### ПРЕЛОМЛЕНИЕ СВЕТА

Если в затемнённой комнате пучок света падает косвенно на поверхность воды в стеклянном сосуде, то можно ясно видеть, что лучи отчасти отражаются от воды, отчасти проникают в воду, преломившись, т.е. резко изменив свое направление на более крутое.

Будем опять называть углом падения угол между падающим лучом и перпендикуляром, восстановленным в точке падения к поверхности, разделяющей две среды.

Угол между преломлённым лучом и продолжением этого перпендикуляра будем называть углом преломления.

Здесь мы ограничимся лишь указанием тех законов преломления, которые не связаны с измерениями величин углов.

1. Луч падающий, луч преломлённый и перпендикуляр к пограничной плоскости, восстановленный в точке падения, лежат в одной плоскости.

2. Преломление (изменение направления) луча тем больше, чем больше угол падения.

При падении перпендикулярно к пограничной плоскости луч не преломляется; при наибольшем угле падения (почти  $90^\circ$ ) преломление наибольшее. (Законы преломления света.)

Если луч света, падая из первой среды под углом  $\alpha$ , идёт во второй среде под углом  $\beta$ , то луч, пущенный из второй среды под углом  $\beta$ , выходит в первую среду под углом  $\alpha$ .

## ШЕСТЬДЕСЯТ ТРЕТИЙ УРОК

### ПРЕЛОМЛЕНИЕ СВЕТА В ПЛАСТИНКЕ И В ПРИЗМЕ

Луч света, проходящий через слой преломляющего вещества, ограниченный параллельными плоскостями, преломляется и при входе в слой и при выходе из него, причём направление выходящего луча параллельно направлению падающего.

При прохождении луча чрез преломляющую трехгранную призму<sup>1</sup> преломление происходит на плоских гранях, образующих двухгранный угол.<sup>2</sup> При входе в призму луч света отклоняется, приближаясь к перпендикуляру, а при выходе—удаляясь от перпендикуляра. Нетрудно сообразить, что при обоих этих преломлениях луч света, проходящий чрез призму, отклоняется в сторону расширения призмы (к её «основанию»).

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> трехгранная призма triangular prism.

<sup>2</sup> двухгранный угол dihedral angle.

#### СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ ТРЕТИЙ УРОК

грань side, face, facet

двухгранный bounded by two surfaces, two-surfaced

ограниченный bounded, limited

расширение a spreading out, a broadening

трехгранный bounded by three surfaces, three-surfaced

---

#### СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ ВТОРОЙ УРОК

крутой steep, sharp

пограничный bounding, bordering (attr.). (Cf. грань)

преломление refraction

## ШЕСТЬДЕСЯТ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

### ОПТИЧЕСКИЕ СТЁКЛА ИЛИ ЛИНЗЫ

Линзами называются прозрачные стёкла, отшлифованные с двух сторон по шаровым поверхностям (иногда одна из поверхностей плоская).

По форме поверхностей линзы бывают 6-ти (шести) видов:

1. двояко-выпуклые,
2. плоско-выпуклые,
3. вогнуто-выпуклые,
4. двояко-вогнутые,
5. плоско-вогнутые,
6. выпукло-вогнутые.

Первые три вида представляют собой группу собирающих линз, последние три—группу рассеивающих.

Собирающие линзы имеют утолщение к середине, а рассеивающие—к краям.

Прямая, соединяющая центры двух шаровых поверхностей, ограничивающих линзу, называется главной оптической осью (или просто осью) линзы.



## СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

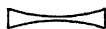
вогнуто-выпуклый concavo-convex



выпукло-вогнутый convex-concave



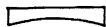
двояко-вогнутый bi-concave



двояко-выпуклый bi-convex



плоско-вогнутый plano-concave



плоско-выпуклый plano-convex



рассеивающая линза a diverging lens (*lit.*, a scattering lens)

собирающая линза a converging lens (*lit.*, a gathering lens)

утолщение thickening (Cf., толстый)

## ШЕСТЬДЕСЯТ ПЯТЫЙ УРОК

### ГЛАВНЫЕ ФОКУСЫ ЛИНЗ

Если пустить пучок лучей (напр. солнечных) параллельно главной оси двояко-выпуклой (собирающей) линзы, то лучи, преломившись в линзе, сойдутся за линзой в одну точку. Эту точку называют главным фокусом линзы (или просто фокусом).

Лучи могут падать параллельно оси линзы с двух противоположных сторон. Соответственно этому у каждой собирающей линзы имеется два главных фокуса, расположенных по обеим сторонам линзы.

Если пренебрегать толщиной самой линзы, то расстояние от линзы до обоих фокусов всегда одинаково, хотя бы выпуклости линзы с той и с другой стороны были<sup>1</sup> различны.

Расстояние от линзы до её фокуса называется фокусным расстоянием<sup>2</sup> линзы.

Если пучок лучей пускается параллельно оси двояко-вогнутой (рассеивающей) линзы, то, преломившись в линзе, лучи идут, расходясь так, как будто<sup>3</sup> они выходили из одной точки, находящейся по другую сторону<sup>4</sup> линзы. Эту точку называют мнимым фокусом рассеивающей линзы.

У всякой рассеивающей линзы два мнимых фокуса, расположенных на равных расстояниях по обе стороны<sup>5</sup> линзы.

## ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> хотя бы выпуклости линзы с той и с другой стороны  
были even though the convexities of the lens on the two sides  
(*lit.*, from the one and the other side) be.

<sup>2</sup> фокусное расстояние focal distance.

<sup>3</sup> как-будто as if.

<sup>4</sup> по другую сторону on the opposite side. Although this translation preserves the sense of the original, it does not convey accurately the position and function of по. По, in addition to its frequent use with the dative, sometimes governs the prepositional and accusative cases. When used with the latter, its force is "up to," "till," "as far as." E.g., по уши в воде, "up to the ears in water." It must be admitted that such an intent is difficult to conjure up in the text. The example must be accepted merely on the all-excusing basis of usage.

<sup>5</sup> по обе стороны on each side.

## СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ ПЯТЫЙ УРОК

пренебрегать to disregard, to ignore (takes its object in the instrumental case)

сойтись to converge, to come together

солнечный solar, of the sun

толщина thickness

## ШЕСТЬДЕСЯТ ШЕСТОЙ УРОК

### ИЗОБРАЖЕНИЯ, ПОЛУЧАЕМЫЕ ПРИ ПОМОЩИ ЛИНЗ

Возьмём собирающую линзу и на далёком расстоянии от неё, приблизительно на её оси, поместим свечу, тогда близ фокуса по другую сторону<sup>1</sup> линзы получится действительное, обратное, уменьшённое изображение свечи.

Когда свеча помещается между линзой и её главным фокусом, то лучи, преломившись в линзе, идут расходящимся пучком, образуя мнимое, увеличенное, прямое изображение свечи. Рассеивающая линза даёт мнимые, уменьшённые, прямые изображения предметов, находящихся на всяких расстояниях<sup>2</sup> от линзы. Чтобы убедиться в этом, достаточно посмотреть сквозь рассеивающую линзу на разные близкие и далёкие предметы.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> по другую сторону. See note 1, in the preceding lesson.

<sup>2</sup> на всяких расстояниях at all distances. An example of the use of всякий in the plural.

СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ ШЕСТОЙ УРОК

близ (prep. with the gen.) near, around, close to

близкий near, close, at hand

далёкий far, distant

## ШЕСТЬДЕСЯТ СЕДЬМОЙ УРОК

### РАЗЛОЖЕНИЕ СВЕТА НА ЦВЕТА— СПЕКТР

Луч белого света при переходе в преломляющую среду разлагается на цветные лучи.

Явление разложения света на цвета гораздо удобнее наблюдать, пропуская пучок света через преломляющую призму; в этом случае расхождение лучей разных цветов, начинающееся при входе в призму, значительно усиливается при выходе из неё.

Пустите в затемнённой комнате пучок белого света на экран так, чтобы на экране получалось небольшое белое пятно («зайчик»). Если на пути поставить призму, то, преломившись в ней, лучи отклоняются в сторону расширения призмы и светлое пятно, во-первых, передвинется на экране, во-вторых, приобретёт радужную окраску, причем всего ближе к первоначальному положению<sup>1</sup> пятна будет красный конец радуги, а всего дальше—фиолетовый.

Такое радужное пятно, получающееся при разложении света на цвета, называют «спектром».

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> всего ближе к первоначальному положению the nearest of all to the original position.

## ШЕСТЬДЕСЯТ ВОСЬМОЙ УРОК

### СПЕКТР (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Смешение цветов радуги спектра даёт белый цвет.

Ньютон (1666 г.) первый понял, что спектр получается вследствие разложения белого луча на цветные. Чтобы убедиться в том, что белый цвет действительно представляет собой смесь цветных лучей, Ньютон делал различные опыты смешения спектральных цветов, причём в сумме получался белый.

Если на пути цветных лучей, выходящих из призмы, поставить собирающую линзу, то цветные лучи, собравшись вместе, дают белое пятно.

#### СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ ВОСЬМОЙ УРОК

смешение a mixing together, combination

Ньютон Newton

---

#### СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ СЕДЬМОЙ УРОК

зайчик (dim. of заяц hare) a spot of sunlight on a wall (or screen)

затемнённый darkened

окраска hue, color, tint

передвинуться (perf. of передвигаться) to have shifted

радуга rainbow, iris

радужный iridescent, of or pertaining to the rainbow, rainbow-hued

разложение resolution

спектр spectrum

усиливаться to become more pronounced, to become stronger

цвет (pl. цвета), color

цветной colored

## ТРИ ТИПА СПЕКТРОВ

1. Непрерывные (сплошные) спектры.—Спектр вольтовой дуги может служить примером «непрерывного» спектра. Такие же непрерывные спектры получаются: от калильной лампы, от сильно раскалённого железа или платины; от пламени свечи, лампы, газового рожка и т.д. Непрерывные спектры получаются во всех случаях, когда источником света является раскалённое твёрдое или жидкое тело.

2. Прерывистые (линейчатые) спектры.—Если посмотреть через спектроскоп на пламя спиртовой горелки,<sup>1</sup> в которой введена поваренная соль,<sup>2</sup> то весь спектр состоит из одной узкой жёлтой линии.

Если источником света служит раскалённый газ (или пар), то получается прерывистый спектр, состоящий из отдельных линий, причём расположение этих линий различно для различных газов (или паров).

3. Спектры поглощения.—Если на пути белого света дающего сплошной спектр помещается какое-нибудь вещество, поглощающее часть лучей спектра, то в результате получается «спектр поглощения», т.е. спектр с тёмными частями на местах некоторых цветов.

При изучении различных спектров Кирхгоф сделал замечательное открытие. Если лучи белого света проходят чрез раскалённый газ или пар, то этот газ (или пар) поглощает как раз те<sup>3</sup> лучи, какие сам испускает. Получается спектр погло-



щения этого газа, представляющий собой «обращённый» спектр испускания, т.е. на фоне сплошного спектра получают узкие тёмные линии в тех местах, где получают светлые, когда газ сам служит источником света.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

- <sup>1</sup> спиртовая горелка alcohol lamp .
- <sup>2</sup> поваренная соль ordinary table salt
- <sup>3</sup> как раз те exactly those (same).

#### СЛОВА—ШЕСТЬДЕСЯТ ДЕВЯТЫЙ УРОК

горелка lamp (usually a fuel-burning type)

жёлтый yellow

линейчатый bright-line (attr.) (of spectra)

непрерывный continuous

поваренный cooking (attr.), culinary

поглощать to absorb

поглощение absorption

прерывистый broken, interrupted, bright-line (of spectra)

спектроскоп spectroscope

сплошной continuous

фон background, ground

## СЕМИДЕСЯТЫЙ УРОК

### ЗВУК—РАЗЛИЧНЫЕ ЗВУКИ

Всё, что мы слышим своими ушами, мы вообще называем звуками. Бесчисленно разнообразные звуки можно разделить на два разряда:

1. Музыкальные, правильные<sup>1</sup> звуки, или тоны, как: звук скрипки, рояля, камертона, голос певца и т.д., в которых ясно улавливается более или менее продолжительная определённая нота, определённая высота звука.

2. Неправильные звуки, или шумы, как треск, удар, говор, шелест и т.д., в которых не слышится никакой определённой ноты.

Мы главным образом<sup>2</sup> будем рассматривать свойства музыкальных звуков.

В разнообразных музыкальных звуках мы различаем: (1) силу звука<sup>3</sup>—звуки громкие и тихие, (2) высоту звука—звуки высокие и низкие, например, дискант и бас, (3) тембр звука, т.е. ту окраску, ту особенность звука, благодаря которой при одинаковой силе и при одинаковой высоте ноты мы различаем звуки скрипки, рояля, трубы, человеческого голоса и т.д.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> правильный *regular*, неправильный, *irregular*.

<sup>2</sup> главным образом *mainly*, *principally*.

<sup>3</sup> сила звука *intensity of sound*.

## СЛОВА—СЕМИДЕСЯТЫЙ УРОК

бас bass

говор speech, speaking

голос voice

громкий loud

дискант treble, soprano

звук sound (звучать to sound)

камертон tuning fork

певец singer (masc.)

рояль piano (usually a grand piano or concert piano)

скрипка violin

тембр timbre, quality

тихий soft, low (of sounds), quiet, silent

треск crash, a violent noise

удар thud, bang, crash

улавливаться to be caught, to be detected, to be discovered

ухо (pl., уши) ear

шелест rustle, murmur

шум noise

## КОЛЕБАНИЯ ЗВУЧАЩИХ ТЕЛ— КОЛЕБАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Наблюдая звучащий камертон, легко проследить, что во время звука «ножки» камертона колеблются, дрожат.

Быстроту колебаний можно определять или<sup>1</sup> частотой колебаний, т.е. числом колебаний (полных) в одну секунду ( $N$ ) или периодом колебаний, т.е. продолжительностью одного (полного) колебания ( $T$ ).

Например, можно сказать, что маятник делает 3 колебания в секунду ( $N = 3$ ), или что период колебания маятника равен  $1/3$  секунды ( $T = 1/3$ ). Нетрудно сообразить, что для одного и того же колебания<sup>2</sup> всегда:

$$T = \frac{1}{N} \quad \text{или} \quad N = \frac{1}{T}$$

### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Быстроту колебаний можно определять или One may determine the frequency of vibration(s) either by.

<sup>2</sup> для одного и того же колебания for any vibration.

## СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ ПЕРВЫЙ УРОК

быстрота frequency, rapidity

колебание a vibration, an oscillation

маятник pendulum

ножка the arm or tine of a tuning fork

продолжительность duration

частота frequency

## СЕМЬДЕСЯТ ВТОРОЙ УРОК

### СИЛА И ВЫСОТА ЗВУКА

Звук тем сильнее, чем больше амплитуда колебаний звучащего тела.

Из того, что при замирании звука высота его остаётся неизменной (камертон даёт одну и ту же ноту), заключаем, что высота звука не зависит от амплитуды колебания. Получая кривые от разных камертонов, дающих разные ноты, заметим, что чем выше нота, тем больше изгибов получается на одной и той же длине.

Чем чаще колебания (чем больше число колебаний в секунду), тем звук выше.

### СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ ВТОРОЙ УРОК

амплитуда *amplitude*

замирение *damping (of sound), sinking*

изгиб *a bend, a wave (on a chymograph or sound record)*

## СЕМЬДЕСЯТ ТРЕТИЙ УРОК

### МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНТЕРВАЛЫ

При помощи сирены не только легко убедиться, что звук тем выше, чем чаще колебания, но можно также сосчитать, во сколько раз увеличивается число колебаний при определенном повышении звука.

Так, например, если в сирене имеется два ряда отверстий, в одном ряде отверстий вдвое больше, чем в другом, то легко убедиться, что при увеличении числа колебаний вдвое получается та же нота октавой выше.

Отношение чисел колебаний двух музыкальных тонов называется интервалом этих тонов. В нашем примере октава соответствует интервалу  $2 : 1$ .

#### СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ ТРЕТИЙ УРОК

интервал interval

музыкальный musical

октава octave

сирена siren

сосчитать to count, to number

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ— ВОЛНЫ

То расстояние, на которое распространяются волны, за 1 сек. будем называть скоростью распространения колебаний ( $V$ ). Ясно, что на этом расстоянии должно укладываться столько волн, сколько их образуется в 1 сек. Обозначая длину каждой волны через  $l$ , и число волн в секунду через  $N$  получаем равенство:

$$V = Nl$$

Такие волны, какие получают на верёвке, называются поперечными волнами: каждая точка верёвки колеблется поперёк того направления, по которому бегут волны.

Представьте теперь, что вместо верёвки имеется длинная подвешенная горизонтально пружина и что вы рукой толкаете один её конец вперед и назад. По пружине тоже побегут волны, состоящие из сгущений и разрежений завитков пружины. Такие волны называются продольными волнами: каждый завиток колеблется вдоль того направления, по которому бегут волны.

Колебания звучащего тела порождают в воздухе продольные волны, состоящие из последовательных сгущений и разрежений воздуха. Волны эти распространяются по всему окружающему воздуху во все стороны.

В пустом пространстве<sup>1</sup> звуковые волны распространяться не могут.

По жидким и твёрдым веществам звуковые колебания передаются лучше, чем по воздуху.



## ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> в пустом пространстве in empty space; *hence*, in a vacuum.

## СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ ЧЕТВЁРТЫЙ УРОК

волна wave

завиток curl, coil, helix

поперёк across, at right angles to

поперечный transverse

продольный longitudinal

разрежение rarefaction

сгущение condensation

## СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗВУКА

Если нам издали виден момент зарождения какого-нибудь звука (выстрел, удар топора, свисток паровоза и т.д.), то мы ясно замечаем, что звук достигает до нас лишь через некоторый промежуток времени.

Смеривши этот промежуток времени и зная расстояние от источника звука до нас, мы легко можем вычислить скорость распространения звука по воздуху.

Точные измерения показывают, что эта скорость при  $0^{\circ}\text{C}$ . равна 332 м/сек.

При повышении температуры воздуха скорость звука возрастает; так при  $16^{\circ}\text{C}$ . скорость равна 340 м/сек.

В других газах звук распространяется с иной скоростью, чем в воздухе. Чем легче газ, тем скорость звука больше. В водороде скорость звука равна 1266 м/сек.

В воде скорость звука в  $4\frac{1}{2}$  раза больше, чем в воздухе, т.е. 1435 м/сек.

## СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ ПЯТЫЙ УРОК

выстрел shot

издали from afar, from a distance

паровоз locomotive

свисток whistle

смерить (perf. of мерить) to measure

топор axe

## ЯВЛЕНИЕ РЕЗОНАНСА—РЕЗОНАТОРЫ

Если вы держите звучащий камертон в руке, он звучит слабо; но если вы приложите камертон нижним концом к резонирующему ящичку, звук усиливается.

Если взять несколько ящичков от различных камертонов и подносить к их отверстиям звучащий камертон, то наиболее значительное усиление звука получается тогда, когда камертон подносится к ящичку, соответствующему той ноте, которую даёт камертон.

Тело, способное звучать (столб воздуха, камертон, струна), звучит под действием звука, исходящего от постороннего источника; причём особенно сильный отзвук получается от ноты, одинаковой с «собственной нотой»<sup>1</sup> тела.

Это явление называется явлением резонанса.

Тело, отзывающееся на звук, резонирующее, называют резонатором. Всякое тело, способное звучать, может быть резонатором.

Тела, способные сами издавать разнообразные звуки, и отзываются на разнообразные звуки; их можно назвать универсальными резонаторами. Таковы колеблющиеся пластинки и перепонки: барабанная перепонка уха, «дека» (верхняя крышка) скрипки и т.д.

### ПРИМЕЧАНИЕ

· <sup>1</sup> собственная нота the fundamental tone.

## СЕМЬДЕСЯТ СЕДЬМОЙ УРОК

### КОЛЕБАНИЯ СТРУН

1. Число колебаний струны (при одинаковом натяжении) обратно пропорционально её длине.

Например, если укоротить струну вдвое (взять  $\frac{1}{2}$  её длины), то число колебаний увеличится вдвое; получается тон в октаву выше.

2. Число колебаний струны (при неизменной длине) увеличивается с увеличением натяжения.

Подтягивая струну колком или увеличивая натягивающий груз, получим более высокий тон.

3. Чем больше масса струны, тем меньше число её колебаний (при одинаковых длинах и натяжениях).

#### СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ СЕДЬМОЙ УРОК

колок (pin) (music)

натяжение tension

подтягивать to stretch

укоротить (perf. of укорочивать) to shorten

---

#### СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ ШЕСТОЙ УРОК

барабанная перепонка tympanic membrane, ear-drum

отзвук echo, the sound produced by a secondarily resonating body

перепонка membrane

подносить to bring into contact (—with, к with the dative)

посторонний foreign, extraneous, outside

резонанс resonance

резонатор resonator

резонировать to resonate

струна string, catgut

ящик box

## АТОМНОЕ ЯДРО

Наши современные представления в области строения атома и молекулы в основном<sup>1</sup> покоятся на тех экспериментальных фактах, которые сделались достоянием физики<sup>2</sup> и химии конца XIX и начала XX столетий. Периодический закон, явление радиоактивности, рентгеновы лучи, развитие спектроскопии и теория квантов—вот те<sup>3</sup> основные факторы, которые определили пути развития атома и молекулы. Теория Бора явилась завершением первого этапа этого развития, тем необходимым обобщением,<sup>4</sup> в котором результаты теории и опыта соединились в стройное целое.<sup>5</sup> Позднейшие исследования как в области теории, так и эксперимента, в значительной степени углубившие наши познания внутренней природы атома и молекулы, раскрывшие тончайшие детали структуры атомов и молекул, вместе с тем<sup>6</sup> с полной очевидностью показали несостоятельность и грубо приближённый характер<sup>7</sup> теории Бора. Сейчас мы можем сказать, что эта теория является не теорией реально существующего атома, а теорией схемы атома—замечательной схемы, созданной гением Бора.

С открытием волновых свойств материи и развитием волновой механики стала очевидной и причина<sup>8</sup> несостоятельности теории Бора. Базирующаяся исключительно на корпускулярных свойствах электрона и игнорирующая его волновые свойства, эта теория не могла дать адекватного описания<sup>9</sup> строения и свойств атома. Отсюда—те противоречия между выводами из теории Бора и экспериментом, которые, накапливаясь всё в большем

и большем числе, по существу<sup>10</sup> наметили новый, второй этап развития теории атома и молекулы. Кульминационным пунктом на этом этапе явилось создание волномеханической теории атома и молекулы, разрубившей гордиев узел противоречий и приведшей к полной гармонии с опытом. Наряду с строго количественным<sup>11</sup> описанием тончайших проявлений физических свойств атома волновая теория блестяще разрешила<sup>12</sup> задачу о природе химических сил, что по праву<sup>13</sup> является одним из величайших достижений физики XX в.

Волновая механика сыграла также огромную роль и в формировании наших современных представлений о строении атомного ядра. На базе волновой механики и ряда фундаментальнейших фактов, явившихся результатом исключительно тонких и точных экспериментов, учение об атомном ядре превратилось в одну из увлекательнейших глав современной физики.

## ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> в основном basically, mainly, principally.

<sup>2</sup> сделались достоянием физики *lit.*, were made the property of physics. *Perhaps more idiomatic*: were the contributions of physics.

<sup>3</sup> вот те these are.

<sup>4</sup> тем необходимым обобщением that (most) essential generalization.

<sup>5</sup> стройное целое a harmonious (or unified) whole.

<sup>6</sup> вместе с тем and at the same time; *lit.*, together with that.

<sup>7</sup> грубо приближённый характер the roughly approximate nature.

<sup>8</sup> стала очевидной и причина the cause became apparent; «и» need not be translated, although it has somewhat the force of "indeed."

<sup>9</sup> адекватного природе описания a description true (*lit.*, adequate) to nature.

<sup>10</sup> по существу in essence.

<sup>11</sup> Наряду со строго количественным Side by side with the strictly quantitative.

<sup>12</sup> блестяще разрешила brilliantly solved.

<sup>13</sup> по праву rightfully; *more literally*, by right.

## СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ ВОСЬМОЙ УРОК

адекватный adequate, complete (true)

база basis, base

базироваться to be based (— on, на + prep. case)

блестяще (adverbial form of блестящий) sparkling, brilliant

Бор Bohr

волномеханический of or pertaining to wave mechanics

волновая pertaining to waves

гармония harmony

гений genius

глава chapter

гордиев узел the Gordian knot; *hence*, any extremely involved problem

грубый rough, coarse

деталь detail

достижение attainment, achievement

достояние property, fortune; сделать достоянием to popularize

корпускулярный corpuscular

кульминационный culminating

накапливаться to accumulate, to pile up

наметить (perf. of намечать) to mark

область sphere, province

обобщение generalization

открытие discovery

очевидность manifestness, reality, palpability

познание knowledge, conception

покоиться to rest, to repose

право right, privilege, law

противоречие contradiction

проявление manifestation, show, display

радиоактивность radioactivity

развиваться to unfold, to evolve, to develop

развитие growth, development

разрубить perf. of рубить to cut, to chop

раскрывший past act. part. of раскрыть to uncover



современный contemporary  
создание establishment, founding  
столетие century  
сыграть to play  
теория квантов the theory of quanta, the quantum theory  
тончайший sup. of тонкий small, fine  
увлекательный absorbing, interesting, exciting  
углубивший past act. part. of углубиться (perf. of углубляться) to deepen, to become deeper  
формирование formation  
этап stage  
ядро nucleus

## ЗАРЯД ЯДРА

Мы прежде всего остановимся на<sup>1</sup> тех классических опытах, которые сыграли решающую роль в развитии учения об атомном ядре. Такими опытами явились в первую очередь<sup>2</sup> опыты Резерфорда и его школы над рассеянием  $\alpha$ -частиц различными веществами. Эти опыты показали, что быстрые  $\alpha$ -частицы, возникающие при радиоактивном распаде, переходя через материю, легко проникают внутрь атомов. При приближении к центру атома  $\alpha$ -частицы испытывают силу отталкивания, изменяющуюся по закону обратной пропорциональности квадрату расстояния<sup>3</sup> (закон Кулона)—и являющуюся причиной рассеяния  $\alpha$ -частиц. Легкость проникновения  $\alpha$ -частиц глубоко внутрь атомов показывает, что главная масса атома сосредоточена в его центральной части—ядре, имеющем ничтожные размеры по сравнению с размерами атома, характеризующимися величиной порядка  $10^{-8}$  см.<sup>4</sup> Из наличия-же кулоновской силы отталкивания следует, что ядро атома, как и  $\alpha$ -частица имеет положительный электрический заряд.

Опыты, произведенные Чадвиком с рядом элементов, показали, что заряд ядра  $Z$ , измеренный в единицах элементарного заряда  $e$ , всегда оказывается равным порядковому номеру  $N$  элемента в периодической системе Менделеева. Так как, далее, положительные заряды практически всегда оказываются связанными с массой, равной или большей массы атома водорода (протона), таких-же масс в атоме вне его ядра нет, то из предыдущего результата ( $Z = N$ ) следует, что положительный заряд

атома целиком сосредоточен в его ядре и равен  $Ze$ . Ввиду-же электрической нейтральности атома в целом (в обычных условиях), отсюда можно заключить, что число электронов в любом атоме равно  $Z$  или  $N$ , т.е. порядковому номеру данного элемента.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> прежде всего остановимся на we shall first of all consider.

<sup>2</sup> в первую очередь in the first rank, in the main.

<sup>3</sup> по закону обратной пропорциональности квадрату расстояния according to the law of inverse proportionality to the square of the distance.

<sup>4</sup> величиной порядка  $10^{-8}$  см by a magnitude of the order of  $10^{-8}$  cm.

#### СЛОВА—СЕМЬДЕСЯТ ДЕВЯТЫЙ УРОК

наличие presence

очередь line, queue, rank

периодическая система the periodic table, law, or system  
(of Mendeleev)

порядковый ordinal

предыдущий former, preceding

сосредоточенный concentrated

## СОСТАВ ЯДРА—РАДИОАКТИВНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

Существование радиоактивных элементов, т.е. элементов, превращающихся в другие, более лёгкие элементы с испусканием  $\alpha$ -частиц и электронов ( $\beta$ -лучи), является неопровержимым свидетельством сложной структуры атомных ядер. Склонность к самопроизвольному распаду особенно характерна для тяжелых элементов, из чего следует сравнительно малая<sup>1</sup> устойчивость их ядер. Степень устойчивости ядра данного элемента характеризуется периодом полураспада  $T$ , т.е. тем временем, в течение которого распадается половина исходного его количества.<sup>2</sup>

В результате кропотливого труда исследователей в настоящее время определены периоды полураспада почти всех известных радиоактивных веществ.

Эти элементы образуют три независимых ряда или семейства радиоактивных веществ, первоисточниками которых являются уран, торий и актиний.

Ввиду того, что заряд  $\alpha$ -частицы равен двум элементарным зарядам, с испусканием  $\alpha$ -частицы заряд ядра исходного элемента уменьшается на две единицы. А так как  $Z = N$  (атомный номер), то при этом получающийся новый элемент оказывается сдвинутым в периодической таблице на два столбца влево по отношению к исходному элементу. Точно так же с испусканием одной  $\beta$ -частицы возникает новый элемент, сдвинутый по отношению к исходному на один столбец вправо, соответственно увеличению заряда ядра и, следовательно, атомного номера на единицу. В этом заключается радиоак-

тивный закон смещения Фаянса-Содди. Из этого закона, в частности, следует, что элемент, потерявший одну  $\alpha$ - и две  $\beta$ -частицы, снова попадает в клетку, занимаемую исходным элементом. Таков, например, уран I, имеющий атомный номер 92, который с испусканием  $\alpha$ -частицы превращается в уран  $X_1$  (атомный номер 90); последний-же, испуская две  $\beta$ -частицы, последовательно превращается в уран  $X_2$  (атомный номер 91) и уран II (атомный номер 92). Таким образом, мы имеем два элемента, U I и U II, занимающие одно и то же место в периодический таблице и, следовательно, не различающиеся по своим химическим свойствам, однако имеющие различный атомный вес, так как потеря  $\alpha$ -частицы ураном I связана с уменьшением его атомного веса на 4. Изотопы: Элементы, имеющие одинаковый атомный номер, а следовательно, и заряд ядра, но различный атомный вес, называются изотопами. Так, среди радиоактивных элементов мы имеем группы изотопов:

Уран I, уран II ( $N = 92$ )

Уран  $X_1$ , ионий, торий, радиоторий, радио-актиний ( $N = 90$ )

Радий, торий X, актиний X ( $N = 88$ )

Эманация радия, тория и актиния ( $N = 86$ )

Радий В, радий D, радий G (свинец), торий В, торий D (свинец), актиний В, актиний D (свинец) ( $N = 82$ ) и т.д.

Элементы каждой из этих групп химически между собою не различимы.

В связи с изотопным составом элементов отметим следующее весьма существенное обстоятельство. Как известно, атомные веса многих элементов в таблице Менделеева значительно отличаются от целых чисел.

Так, например, атомный вес хлора равен 35,456. С открытием изотопов хлора его дробный атомный вес оказался обусловленным тем простым фактом, что этот элемент представляет собою смесь двух изотопов с атомными весами 35 ( $\text{Cl}^{35}$ ) и 37 ( $\text{Cl}^{37}$ ). Одно время казалось, что таким путём можно объяснить отклонения атомных весов от целых чисел и что атомные веса чистых изотопов во всех случаях могут быть выражены строго целыми числами. Однако, точные измерения произведенные Астроном, Бейнбриджем, Демпстером, Маттаухом и другими исследователями с помощью масс-спектрографического метода, показали, что отклонения атомных весов от целых чисел представляют вполне реальную величину.<sup>3</sup>

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> из чего следует сравнительно малая from which it follows (that there is) a relatively slight.

<sup>2</sup> распадается половина исходного его количества; *lit.*, half of its initial quantity disintegrates, *the sense being that* half of its atoms undergo transformation.

<sup>3</sup> вполне реальную величину *entirely real entity*.

#### СЛОВА—ВОСЬМИДЕСЯТЫЙ УРОК

актиний actinium, Ac

изотоп isotope

исходный initial, original

клетка cell, box, square

кропотливый tedious, painstaking

неопровержимый irrefutable

обстоятельство case, circumstance

обусловленный determined, explained

период полураспада half life

радий radium, Ra

радиоактиний radioactinium

радиоторий radiothorium

самопроизвольный spontaneous, arbitrary

свидетельство evidence

сдвинутый removed  
семейство family, group  
склонность inclination, tendency  
смещение displacement  
столбец column  
торий thorium, Th  
уран uranium, U  
устойчивость stability  
эманация радия emanation of radium

## ДЕЛЕНИЕ ЯДРА

Опыты Гана и Штрассмана (а также ряда других авторов) с облучением урана и тория нейтронами показали, что поглотившее нейтрон тяжёлое ядро<sup>1</sup> способно распадаться на два более лёгких ядра близкой массы с выделением большого количества энергии (превышающего 100 Me V).<sup>2</sup> Этот новый тип распада ядра по аналогии с биологическим делением клеток получил название деление ядра. Возникающие в результате такого деления лёгкие ядра содержат избыточное число нейтронов и обладают вследствие этого высокой нейтронной активностью (испускание нейтронов).

Теория деления ядра была разработана Бором и Вилером, Френкелем и другими. Эта теория исходит из представления о тяжёлом ядре как заряжённой капле с зарядом, распределённым по её объёму (Мейтнер и Фриш). Равновесие такого ядра-капли определяется соотношением между его поверхностной энергией, обусловленной силами взаимного притяжения нуклонов и объёмной энергией электростатического отталкивания протонов. Разделение ядра на две или несколько одинаковых частей связано с увеличением поверхностной  $\Lambda_s$  и уменьшением объёмной— $\Lambda_v$  энергии системы. Таким образом, энергетический баланс процесса деления тяжёлого ядра выразится как разность

$$\Lambda = \Lambda_s - \Lambda_v$$

(величина— $\Lambda$  представляет собой энергию, выделяющуюся в результате деления ядра). Оценка



величины  $\Delta$  путём вычисления масс продуктов деления различных ядер на два приблизительно равных ядра приводит к следующим значениям (Бор и Вилер):

Ядро	$\text{Ni}_{28}^{61}$	$\text{Sn}_{50}^{117}$	$\text{Er}_{68}^{161}$	$\text{Pb}_{82}^{206}$	$\text{U}_{92}^{239}$
$-\Delta \text{ MeV}$	$-11$	$+10$	$+94$	$+120$	$+200$

Из этих цифр следует, что ядро с массовым числом  $A$ , меньшим  $\sim 100$  по отношению к делению энергетически устойчиво. В случае же более тяжёлых ядер деление приводит к уменьшению энергии, следовательно, процесс деления оказывается энергетически возможным. В этом смысле тяжёлые ядра ( $A > \sim 100$ ) являются квази-стабильными. Поэтому уже сравнительно небольшие возмущения могут нарушить равновесие тяжёлого ядра и привести его к делению. Нарушение равновесия ядра, в частности, может быть обусловлено проникновением в него нейтрона.

По Бору и Вилеру, в результате захвата нейтрона ядром возникает обладающий большим избытком энергии возбуждённый сравнительно долго живущий комплекс. Энергия возбуждения этого комплекса, статистически распределённая в нём (подобно тепловой энергии тела, обладающего большим числом степеней свободы), в результате флуктуаций может вызвать деформационные колебания, аналогичные колебаниям жидкого шара. В тяжёлом ядре с большим числом протонов электростатические силы отталкивания, противодействующие стабилизирующему действию сил притяжения, нарушают стационарность этих колебаний ядра и вызывают деление на более мелкие ядра, отвечающие энергетически более выгодному состоянию системы.<sup>3</sup>

Таким образом, уже чисто механические и энер-

гетические соображения дают простое объяснение малой устойчивости тяжёлых ядер, проявляющейся в их радиоактивности и способности к делению. Повидимому на основании тех же соображений элементы с порядковым номером, сколько-нибудь значительно превышающим порядковый номер урана (92), оказываются абсолютно неустойчивыми и потому ненаблюдаемыми.<sup>4</sup> (Отметим, что процессы деления тяжёлых ядер лежат в основе практического использования ядерной энергии.)

В заключение укажем еще, что в непосредственной связи с отмеченной выше квази-стабильностью ядра урана находится факт его спонтанного (самопроизвольного) деления, открытый Флеровым и Петржак. Измеренная ими величина периода полураспада, характеризующая вероятность этого процесса, оказывается равной  $10^{16}$ – $10^{17}$  лет.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> поглотившее нейтрон тяжёлое ядро the heavy nucleus having (or which has) absorbed (or taken up) a neutron.

<sup>2</sup> MeV—a million electron volts of energy.

<sup>3</sup> отвечающие энергетически более выгодному состоянию системы corresponding to a more favorable status of the system from an energy standpoint.

<sup>4</sup> и потому ненаблюдаемыми and are, therefore, not to be observed (in nature).

#### СЛОВА—ВОСЕМЬДЕСЯТ ПЕРВЫЙ УРОК

активность activity

баланс balance

вероятность probability

возмущение disturbance

захват taking up, seizure

избыток excess, superfluity

избыточный surplus, superfluous

квази-стабильный quasi-stable

нейтрон neutron

облучение irradiation

оценка determination, estimation, evaluation  
поглотить (perf. of поглощать) to absorb, to engulf, to  
swallow up  
противодействовать to counteract  
равновесие equilibrium  
разность difference (esp. math.)  
свобода freedom  
спонтанный spontaneous  
стационарность stability



# СИМВОЛЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Символ	Английское название	Русское название
A(r)	Argon	Аргон
Ac	Actinium	Актиний
Ag	Silver	Серебро
Al	Aluminum	Алюминий
Ab	Alabamium	Алабамий
As	Arsenic	Мышьяк
Au	Gold	Золото
B	Boron	Бор
Ba	Barium	Барий
Be	Beryllium	Бериллий
Bi	Bismuth	Висмут
Br	Bromine	Бром
C	Carbon	Углерод
Ca	Calcium	Кальций
Cb (Nb)	Columbium	Колумбий, ниобий
Cd	Cadmium	Кадмий
Ce	Cerium	Церий
Cl	Chlorine	Хлор
Co	Cobalt	Кобальт
Cr	Chromium	Хром
Cs	Cesium	Цезий
Cu	Copper	Медь
Dy	Dysprosium	Диспрозий
Er	Erbium	Эрбий
Eu	Europium	Европий
F	Fluorine	Фтор
Fe	Iron	Железо
Ga	Gallium	Галлий
Gd	Gadolinium	Гадолиний
Ge	Germanium	Германий
H	Hydrogen	Водород
He	Helium	Гелий
Hf	Hafnium	Гафний
Hg	Mercury	Ртуть
Ho	Holmium	Голмий
I	Iodine	Иод

Символ	Английское название	Русское название
Il	Illinium	Иллиний
In	Indium	Индий
Ir	Iridium	Иридий
K	Potassium	Калий
Kr	Krypton	Криптон
La	Lanthanum	Лантан
Li	Lithium	Литий
Lu	Lutecium (Cassiopium)	Лютеций (Кассиопий)
Ma	Masurium	Мазурий
Mg	Magnesium	Магний
Mn	Manganese	Марганец
Mo	Molybdenum	Молибден
N	Nitrogen	Азот
Na	Sodium	Натрий
Ne	Neon	Неон
Nd	Neodymium	Неодим
Ni	Nickel	Никель
Nt	Niton	Нитон
O	Oxygen	Кислород
Os	Osmium	Осмий
P	Phosphorus	Фосфор
Pa	Protactinium	Протактиний
Pd	Palladium	Палладий
Po	Polonium	Полоний
Pb	Lead	Свинец
Pr	Praseodymium	Празеодим
Pt	Platinum	Платина
Ra	Radium	Радий
Rb	Rubidium	Рубидий
Re	Rhenium	Рений
Rh	Rhodium	Родий
Rn	Radon	Радон
Ru	Ruthenium	Рутений
S	Sulphur	Сера
Sa	Samarium	Самарий
Sb	Antimony	Сурьма
Sc	Scandium	Скандий
Se	Selenium	Селен

Символ	Английское название	Русское название
Si	Silicon	Кремний
Sn	Tin	Олово
Sr	Strontium	Стронций
Ta	Tantalum	Тантал
Tb	Terbium	Тербий
Te	Tellurium	Теллур
Th	Thorium	Торий
Ti	Titanium	Титан
Tl	Thallium	Туллий
Tm	Thulium	Талий
U	Uranium	Уран
V	Vanadium	Ванадий
W	Tungsten	Вольфрам
Xe	Xenon	Ксенон
Y	Yttrium	Иттрий
Yb	Ytterbium	Иттербий
Zn	Zinc	Цинк
Zr	Zirconium	Цирконий

## КОЭФИЦИЕНТЫ ПЕРЕВОДА АНГЛО-АМЕРИКАНСКИХ МЕР В МЕТРИЧЕСКИЕ

	Английское название	Русское название	Англо- американские единицы	Метрические меры
1. Measures of length меры длины	1 mile (statute)	1 миля (сухопутная)	1760 ярд.	1609 м.
	1 mile (nautical)	1 миля (морская)	5280 фут.	1852,2 м.
	1 yard	1 ярд	6080 фут.	91,44 см.
	1 foot	1 фут	3 фут.	
	1 inch	1 дюйм	36 дюйм. 12 дюйм. 0,0833 фута	304,8 мм. 25,4 мм.
2. Square measures меры площадей	1 square mile	1 кв. миля	640 акр.	258,989 гектар.
	1 acre	1 акр	4840 кв. ярд. 43,560 кв. фут.	4047 кв. м.
	1 square yard	1 кв. ярд	9 кв. фут.	0,836 кв. м.
	1 square foot	1 кв. фут	1296 кв. дюйм.	8360 кв. см.
	1 square inch	1 кв. дюйм	144 кв. дюйм.	0,0929 кв. м. 6,4516 кв. см.
3. Measures of capacity меры объема	1 cubic yard	1 куб. ярд.	27 куб. фут.	0,7645 куб. м.
	1 cubic foot	1 куб. фут.	0,03704 куб. ярд. 1728 куб. дюйм.	0,0283 куб. м. 28,317 литр.
	1 cubic inch	1 куб. дюйм	0,0000214 куб. фут.	16,387 куб. см.



4. Corn measures меры сыпучих тел	1 U.S. quart	1 кварта США	0,96946 брит. кварта 2 пинты США	1,101 литра
	1 U.S. pint	1 пинта США	0,96946 брит. пинты	0,5506 литра
5. Liquid measures меры жидких тел	1 U.S. gallon	1 галлон США	0,8331 брит. галл. 128 жидк. унц. 4 кварты США 8 пинт США	3,785 литра
	1 U.S. quart	1 кварта США	2 пинты США 32 жидк. унц. США	0,94625 литра
	1 U.S. pint	1 пинта США	0,8331 брит. пинты	0,473125 литра
	1 fluid ounce	1 жидк. унц. США	16 жидк. унц. США 1,2118 брит. жидк. унц. 1,2003 жидк. унц. США	
6. Weights меры веса	1 long ton	1 длинная тонна (большая)	2240 фунт.	1,016 метрич. тонны 1016 кг.
	1 short ton	1 короткая тонна	2000 фунт.	0,907 метрич. тонны 907,2 килогр. 50,8 кг.
	1 hundredweight	1 центнер	112 фунт.	453,6 грамма
	1 pound avoirdupois	1 фунт коммерч.	16 унций 256 драхм 7000 гран	
	1 ounce avoirdupois	1 унция коммерч.	16 драхм ком.	28,35 грамма
	1 dram avoirdupois	1 драхма коммерч.	27,34 гран	1,772 грамма
	1 grain avoirdupois	1 гран коммерч.	12 унций	64,8 миллигр.
	1 pound troy	1 фунт тройский и аптек.	0,82286 коммерч. фунт. 480 гран	373,27 грамма
	1 ounce troy	1 унция тройская и аптек.	8 драхм тро.	31,103 грамма
	1 grain troy	1 гран тройский и аптек.		64,8 миллигр.

## СЛОВАРЬ

- абсолютный absolute  
 агент agent  
 агитатор agitator, stirring device  
 агломерат agglomerate, sinter  
 агрегат aggregate, assembly, outfit  
 агрохимия agrochemistry  
 асбест asbestos  
 азо-группа the azo group  
 азот nitrogen  
 азотистокислая соль nitrite  
 азотистый ангидрид nitrous anhydride, nitrogen, trioxide  
 азотная кислота nitric acid  
 аккумулятор storage cell, accumulator  
 аксессуары accessories  
 активность activity  
 актиний actinium  
 актиничные лучи actinic rays  
 акустика acoustics  
 акустическое поглощение acoustic absorption  
 алкалиметр alkalimeter  
 алкоголь alcohol  
 алкоголь этиловый ethyl alcohol  
 альдегиды aldehydes  
 альтернатор alternator (electr.)  
 альтиметр altimeter  
 альфа alpha  
 алюминий aluminum  
 амальгама amalgam  
 амальгамация amalgamation  
 амметр ammeter  
 аммиак ammonia,  $\text{NH}_3$   
 аммиачный ammonium,  $\text{NH}_4^+$   
 аммоний ammonium  
 аммоний сернистый ammonium sulfide  
 аммоний хлористый ammonium chloride  
 аморфный amorphous  
 ампер ampere  
 амперметр ammeter  
 амплитуда amplitude  
 амплификация amplification  
 анализ analysis  
 анализ объемный volumetric analysis  
 анализ сжиганием analysis by combustion  
 анализ спектральный spectral analysis  
 анализатор analyst, assayer, analyzer  
 анализирование analyzing  
 аналогичный analogous  
 ангидрид anhydride  
 ангидрит anhydrite  
 английский English  
 анион anion  
 анод anode  
 антикоррозийный rust-preventive, anticorrosive  
 аппарат apparatus  
 аптекарский pharmacal, pharmaceutical  
 аргон argon  
 асбест asbestos  
 ассоциация association  
 атмосфера atmosphere  
 атом atom  
 атомарный atomic, nascent  
 атомная теория the atomic theory  
 атомная теплоемкость specific heat  
 атомная энергия atomic energy  
 атомное порядковое число atomic number  
 атомное число atomic number  
 атомное ядро atomic nucleus  
 атомность valence  
 атомный объем atomic volume  
 база base  
 базироваться to be based  
 бак vat, tank, cistern  
 бакелитовый bakelite (adj.)  
 бактерия bacteria  
 баланс balance  
 балласт ballast  
 банка jar, cup  
 бар bar  
 барабан drum, cylinder  
 барабанная перепонка tympanic membrane, eardrum  
 барий barium  
 барометр barometer  
 бас bass  
 бассейн basin  
 батарея battery  
 башня tower, spire, turret  
 безразлично having no distinction, it makes no difference  
 безусловно absolutely, unconditionally  
 безцветный colorless, clear  
 белая жечь tin plate  
 белок albumin, white (of the eye)  
 белоснежный snow-white  
 белый white  
 бериллий beryllium  
 бесконечный endless  
 бесконечность infinity  
 беспорядочный disorderly, random, chaotic

беспрóволочный wireless  
 бесспóрно undisputedly, without question  
 бесшумный noiseless, without sound  
 бетон concrete  
 бина́рный binary  
 биосфе́ра biosphere  
 биохимия biochemistry  
 бить beat, churn, strike, whip  
 благода́ря thanks to  
 блéдный pale  
 блестяще sparkingly, brilliantly  
 бли́з close, near, in the vicinity of  
 бли́зкий near  
 блок block  
 боковой lateral, side  
 боксѝт bauxite  
 бодва́нка block, ingot, bar  
 бо́лее more  
 болóтный газ marsh gas  
 бо́льше more, larger, bigger  
 бо́льший greater, larger  
 бор boron  
 Бор Bohr  
 брак scrap, reject material; union  
 бриллиа́нт diamond  
 бро́жение fermentation  
 бром bromine  
 брон́за bronze  
 бро́сить to throw, to abandon, to cast, to chuck  
 бро́шенный thrown  
 бу́ква letter  
 бума́га paper  
 бура́ borax  
 быва́ть to take place, to occur  
 бы́стро; —ё quickly, rapidly;  
 more quickly, more rapidly  
 бы́строта speed, swiftness, rapidity  
 бы́ть—бу́дет to be—(he, she, or it) will be

в, во in, into  
 вазели́н vaseline  
 ва́куум vacuum  
 валéнтность valence  
 вана́дий vanadium  
 вари́ация variation  
 ва́та cotton, wadding  
 вбли́з near, in the vicinity of  
 вбок laterally, to the side  
 введе́ние introduction  
 вверх upwards, up  
 вво́д a bringing in, introduction  
 вводи́ться to be introduced, to be injected  
 вдали́ far off, in the distance, afar  
 вдво́е twice, double  
 ведро́ bucket, pail

веду́щий leading, guiding, leader  
 ве́к century  
 вели́чина quantity, magnitude  
 велосипедный насос bicycle pump  
 верёвка string, line  
 верхнека́мский of or pertaining to the Upper Kama River  
 веро́ятность probability  
 вертика́льный vertical  
 ве́рхний upper, superior  
 ве́ршина top, summit, pinnacle  
 ве́с weight  
 ве́сить to weigh  
 ве́совой of or pertaining to weight  
 ве́сомость ponderability  
 ве́сы scales, balance  
 ве́сь whole, all  
 ве́сьма very, extremely  
 ве́тер wind  
 ве́щество substance  
 вжи́мать to force in  
 взаи́мный mutual, reciprocal  
 взаи́модейству́я mutually acting  
 взве́шенный suspended, in suspension  
 взве́шивание suspension, weighing  
 взвѝваться to rise, to be raised  
 взры́ватель fuse, igniter  
 взя́ть to take  
 ви́братор vibrator  
 ви́д view, form, type, species  
 ви́д в разрё́зе sectional or cutaway view  
 ви́д с бо́ку side view  
 ви́д свѝрху view from above  
 ви́д сза́ди rear view  
 ви́д свѝзу view from below  
 ви́д спѝредѝ front view  
 ви́доизме́нение change of form  
 ви́лка fork  
 винто́вка rifle  
 вѝсмут bismuth  
 ви́тами́ны vitamins  
 ви́хрь vortex, whirl  
 включа́ющий including  
 вку́с taste  
 вла́жность dampness, moisture  
 влия́ние effect, influence  
 влия́ющие ф́акторы responsible factors  
 вме́стительность spaciousness, largeness  
 вне́шний outside, external  
 вне́шняя си́ла external force  
 вно́вь again, anew  
 вну́тренний interior, internal  
 вну́тренняя си́ла internal force  
 вну́три inside, within  
 вну́ть into, into the depths of

вовлекаться to be drawn in, to be involved, to be implicated  
 во́все at all  
 во-вторых in the second place  
 вогнуто-выпуклый concavo-convex  
 во́гнутый concave  
 вода́ water  
 вода́ прёсная fresh water  
 вода́ солёная salt water  
 водо́ная окись hydroxide  
 водоотвод water outlet  
 водонапорный of or pertaining to water pressure  
 водопровод water main, water pipe  
 водород hydrogen  
 водосодержащий water-containing  
 водоупорный water-repellent, water-resistant  
 водянистый watery, aqueous  
 возбужда́ть to stimulate, to excite, to incite  
 возвы́шенный elevated, raised  
 воздей́ствие action, effect  
 вба́дух air  
 воздухопла́вание aeronautics, aerostation  
 возду́шный of or pertaining to air  
 возду́шный шар balloon  
 возмо́жно possible, possibly  
 возмо́жность possibility  
 возмо́жный possible  
 возму́щение disturbance, trouble  
 возника́ть to arise, to come up  
 возника́ющий arising, coming up  
 возра́стать to increase, to grow in size  
 волна́ wave  
 волно́вая of or pertaining to waves  
 волновомеха́нический of or pertaining to wave mechanics  
 воло́книстый fibrous, stringy  
 во́льт volt  
 во́льтаж voltage  
 во́льт-ампе́р volt-ampere  
 во́льтамперме́тр voltamperemeter  
 во́льтме́тр voltmeter  
 во́льтов столб voltaic pile  
 во́льфрам tungsten  
 волю́моме́тр volumeter  
 вообража́емый imaginary, unreal  
 вообража́ть to imagine, to fancy, to conceive  
 во-пе́рвых in the first place  
 вопро́с question  
 воронка funnel  
 во́семьдесят eighty  
 воск wax  
 воспламе́нение ignition, bursting into flame

воспользо́ваться to take advantage of, to profit by  
 воспри́имчивость receptiveness, susceptibility  
 воспроизве́дение reproduction  
 восстано́виться to be reduced, to be restored  
 во́сьмо́й eighth  
 впая́нный soldered  
 впло́не entirely, completely  
 впро́чем besides, but, however  
 враща́ть turn, revolve, rotate  
 враще́ние rotation, revolution  
 turning  
 вре́дный damaging, harmful  
 вре́менный temporary  
 вре́мя time  
 врыва́ть level (with), flush (with)  
 всасы́вание suction, sucking in  
 все́ all  
 всле́д after  
 всле́дствие in consequence of  
 всматри́ваться to examine, to look into  
 всплыва́ние floating, emergence on the surface  
 всплыва́ть to float, to bob up  
 вспомога́тельный auxiliary, accessory  
 все́кий each, every  
 второ́ичный secondary  
 второ́й second  
 второ́степенный minor, secondary, unimportant  
 втрое́ three times as much, three-fold  
 втя́гивать to retract, to pull in  
 вулка́низация vulcanization  
 вхо́д entry, entrance, a coming in  
 вхо́дить to enter, to go in  
 выбо́р selection, choice  
 выва́ривать to boil, to boil out, to extract  
 выве́сти to bring out, to lead out, to infer, to deduct  
 выве́тривание weathering, erosion  
 выво́д conclusion, deduction  
 выги́бание warping, a bending outward  
 вы́годно profitably, advantageously  
 вы́годный profitable, advantageous  
 выда́ваться to stick out, to protrude  
 выда́вливать to squeeze out, to press out  
 выдвига́ться to move up, to improve one's situation  
 выделе́ние secretion, isolation, separation, etc.

**выделять** to separate, isolate, give off, precipitate  
**выдержать** to hold out, to bear up, to age  
**выдувание** discharge, blowing out, blow-off  
**выдыхать** expire, exhale  
**выжатый** "squeezed out"  
**выжигание** burning out, roasting  
**выжимать** to squeeze out, to force out  
**вызвавший** having provoked, having caused or brought forth  
**выигрыш** gain  
**выкачать** to pump out, to empty  
**выключатель** disconnecting switch, circuit breaker  
**выключать, выключить** to cut off, to disconnect  
**вынимание** withdrawal, taking out  
**вынуть** to take out, to withdraw  
**выпадать** to fall out  
**выпаривание** evaporation, concentration  
**выпаривать, выпарить** to evaporate (trans.), to boil off  
**выплавка** melting out, extraction, smelting  
**выпукло-вогнутый** convexo-concave  
**выпуклость** convexify  
**выпуклый** convex  
**выпуск** discharge, outlet, issue (of a journal)  
**выравнивать** to smooth out, to level off  
**выраженный** expressed  
**выразиться** to be expressed, to express oneself  
**вырезать, '—ся** to cut off, to be cut off  
**вырезка** cut, section, cut-out  
**высокомолекулярный** having high molecular weight  
**высота** height  
**выстрел** shot  
**выступать** to protrude, to come forward  
**высушивание** desiccation, drying  
**выталкивать** to expel, to force out, to push out  
**выталкивающий** forcing out, expelling  
**вытеснение** displacement, replacement  
**вытесненный** replaced, supplanted, displaced  
**вытесняемый** being displaced, etc.  
**вытеснить** to displace, to supplant  
**выход** a leaving, exit, yield

**выходной** outgoing  
**вычет** deduction  
**вычисление** reckoning, calculation  
**вычитание** deduction, subtraction (math.)  
**выше** higher  
**вышеуказанный** above-mentioned, aforementioned  
**вышина** height  
**выяснить** to clear up, to elucidate  
**вязкость** toughness, tensility, ductility, viscosity  
**газовый** gaseous, of or pertaining to gas  
**газообразный** gaseous  
**газоупорный** gas-proof  
**газы остаточные** residual gases  
**галлий** gallium  
**галлон** gallon  
**гальванизация** galvanization  
**гальванометр** galvanometer  
**гальваноскоп** galvanoscope  
**гармония** harmony  
**гашёная известь** slaked lime, calcium hydroxide  
**гвоздь** nail  
**где** where  
**гелий** helium  
**генератор** generator  
**гений** genius  
**гибкий** flexible, elastic  
**гигроскопический** hygroscopic  
**гидравлика** hydraulics  
**гидравлический** hydraulic  
**гидрат** hydrate  
**гипотеза** hypothesis  
**гиря** weight (used in weighing)  
**глава** chapter, head, chief  
**главный** chief, main, leading  
**гладкий** smooth  
**глазурь** glaze  
**глаже** smoother  
**глина** clay  
**глицерин** glycerine  
**глубина** depths  
**говор** talk, rumor  
**говорить** to talk, to speak, to say  
**голос** voice  
**голубой** light blue  
**гораздо** much, by far  
**гордиев узел** the Gordian knot, an especially knotty problem  
**горелка** a fuel-burning lamp  
**горелка Бунзена** Bunsen burner  
**горение** burning, combustion  
**гореть** to burn  
**горизонт** horizon  
**горизонтальное положение** horizontal position

горизонтальный horizontal  
 город city  
 городская municipal  
 горькая, соль Epsom salts, magnesium sulfate  
 горючее fuel  
 горючесть combustibility  
 горючий combustible  
 гравий gravel  
 градуированная термометра graduated thermocouple  
 градуированный graduated  
 градуировать to graduate  
 градус degree  
 градусник thermometer  
 грамм gram  
 грамм-калория gram-calorie, calorie (small)  
 грамм-молекула gram-molecule  
 гран grain (unit of weight in the apothecary's system)  
 гранат garnet  
 граница boundary, limit, border  
 грань face, facet, side  
 графит graphite  
 греческий Greek  
 грибки fungi  
 громкий loud  
 громкость loudness  
 грубый rough, crude, coarse  
 груз weight  
 грузоподъемная сила lifting force  
 грунт ground, earth, soil  
 группа group  
 грязь dirt, mud, filth  
 губа lip  
 губка sponge, bit

давать to give  
 давление pressure  
 давление воздуха air pressure, atmospheric pressure  
 давление газа gas pressure  
 давление жидкости fluid pressure, pressure of liquid  
 давление нагрузки the pressure of a load  
 даже even (adv.)  
 далекий far (adj.)  
 дальнейший farthest, extreme  
 дальность distance, remoteness  
 данные data, the given facts  
 данный given  
 дать to give  
 два, две two  
 двадцатый twentieth  
 двигатель motor, engine, driving power  
 двигаться to move (intr.), to be moved

движение movement, motion  
 двойко-вогнутый bi-concave  
 двойко-выпуклый bi-convex  
 двухвалентный bivalent  
 двухгранный two-sided  
 двухполюсный dipolar  
 двухфазная система two-phase system  
 двухфазный ток two-phase current  
 девятый ninth  
 дезинтеграция disintegration  
 действие action, effect  
 девяносто ninety  
 действительно really, actually  
 действовать to act (on), to affect  
 действующий acting  
 деление division, sharing  
 делящийся dividing (intr. pres. part.)  
 депрессия depression  
 дерево wood  
 деревянный wooden  
 десятичный decimal  
 десятый tenth  
 деталь detail  
 детектор detector  
 дефлектор deflector  
 деформация deformation  
 диаграмма diagram  
 диаметр diameter  
 диапазон diapason, range, compass  
 динамика dynamics  
 динамит dynamite  
 динамо dynamo  
 дирижабль dirigible  
 диск disk  
 дискант soprano, treble  
 дифференциал differential  
 диффузия diffusion  
 диффундировать to diffuse  
 длина-масса-время length-mass-time  
 для for  
 до till, up to  
 добиться to obtain, to secure, to get  
 довести to lead, to bring, to reduce  
 дойти to go as far as, to obtain, to reach  
 доказать to prove  
 должен obliged to  
 доля share, quota, portion  
 допустить to assume, to grant  
 доска board  
 достаточно sufficiently, enough  
 достаточный sufficient, adequate  
 достигнув having reached, having attained  
 достижение attainment, achievement

достойные property, fortune  
 доступ access, admittance  
 доступный accessible  
 доходить to go as far as, to gain,  
 to reach  
 древность antiquity, ancient times  
 дробиться to be crushed, to be  
 pulverized  
 дробь fraction  
 дуга arc  
 дурной hard, tough  
 дым smoke  
 дымный smoky  
 дырка hole, aperture

единица unit  
 едкий sharp, caustic, corrosive  
 ёдкость corrosiveness  
 каждую every second  
 ёмкость capacitance  
 если if  
 естественный natural  
 естествознание natural science  
 есть (pres. of быть) there is

жать to press, to squeeze  
 же (conj.) but, now  
 желатин gelatin  
 железо iron  
 жёлто-зелёный yellowish-green  
 жёлтый yellow  
 жёсткий hard  
 жёсть tin  
 жестяной tin, of tin  
 животное animal  
 жидкий fluid, liquid (adj.)  
 жидкости уровень fluid level, the  
 level of a liquid  
 жидкость liquid  
 жир fat, grease  
 жирный greasy  
 жить to live

за for, as, after  
 завершение completion, consum-  
 mation  
 зависеть to depend  
 зависимость dependence  
 виток coil, winding, loop  
 завязать to tie, to bind  
 загрузка loading, charge, contents  
 задаваться вопросом to set oneself  
 a problem  
 задача task, duty, problem  
 заделывать to seal off, to stop up,  
 to close off  
 задний rear  
 зажигание ignition, lighting  
 зажим clamp, clip, terminal  
 займёт will occupy, will take

закись oxide (—ous)  
 заключение inclusion, conclusion  
 закон law  
 закон действия mass the law of  
 mass action  
 закон постоянства весовых от-  
 ношений the law of constant  
 weight ratios  
 закон сохранения вещества the  
 law of conservation of matter  
 закон сохранения энергии the law  
 of conservation of energy  
 закономерность regularity, con-  
 formity to principle  
 закрыть to close  
 заливка flooding, pouring over  
 зайчик spot of sunlight, spot  
 замедление deceleration, slowing  
 down  
 замедляться to slow down  
 замена substitution, replacement  
 замерзать to freeze, to solidify  
 заметив having noted or having  
 observed  
 заметный noticeable  
 замечание note, observation  
 замечать to note, to notice, to  
 observe  
 заменять, заместить to substitute,  
 to replace  
 замещение substitution, replace-  
 ment  
 замораживание freezing, chilling  
 замыкание closing (of a circuit),  
 connection  
 замыкать to close (a circuit), to  
 connect  
 занимать, занять to occupy, to  
 take  
 запах odor, smell  
 записывать to write down  
 запись entry, record  
 заполнять to fill out, to fulfill  
 заполняющий completing, fulfill-  
 ing  
 запомнить to remember, to keep  
 in mind  
 запрячь harness  
 заранее previously, beforehand  
 зарождение conception, origin  
 заряд charge  
 заряд ядра nuclear charge  
 зарядив having charged  
 засасывание sucking in, drawing in  
 засорение obstruction, stoppage  
 заставлять to make, to force, to  
 compel  
 заставляющий making, compell-  
 ing, forcing  
 застои stagnation

**затвердевать** to harden, to solidify  
**затемнённый** darkened  
**затраченный** expended, wasted, consumed  
**захват** capture, seizure, entrapment, clamp  
**захваченный** entrapped, captured  
**зацеплять** to engage, to catch, to hook  
**зачищать** to clean  
**звать** to call, to name  
**звенё** link, bond  
**звезда** star  
**звук** sound  
**звучащий** sounding  
**здесь** here  
**земля** earth  
**земная кора** the earth's crust  
**эзмиой** of or pertaining to the earth  
**зеркало** mirror  
**зернистый** granular  
**знак** sign  
**знакомо** acquainted with  
**знать** to know  
**значёние** meaning, significance, importance  
**значительный** significant, considerable  
**значить** to mean, to signify  
**зола** ashes, cinders  
**аблота** gold  
**золь** sol  
**зольность** ash content  
**зрительный** visual, optical  
**зуб** tooth  
  
**и** and  
**игла** needle  
**игёлка** little needle, needle  
**идти** to go, to walk  
**из** from, out of (with gen.)  
**избегать** to escape, to avoid  
**избёжание** avoidance, escaping  
**избыток** surplus, excess  
**избыточный** surplus, excessive  
**известный** famous, celebrated, well known  
**извлекать** extract, to draw out, to recover  
**извлёчение** extraction  
**изгибать** to bend  
**изготовление** preparation, production  
**изготавливать** to prepare, to make ready  
**издавать** to give off, to emit, to publish  
**издали** from afar  
**издёлие** product, article  
**излучёние** emission, radiation

**изменёние** change, alteration  
**измерёние** measure, measurement  
**измерительный** measuring  
**измерять** to measure  
**изобразать** to depict, to describe  
**изображёние** image, picture, representation  
**изобрестё** invent, devise  
**изобрётение** invention, device  
**изогнутый** curved  
**изолировать**, —ся to isolate, to be isolated, to insulate  
**изолятор** insulator  
**изоляция** isolation, insulation  
**изотоп** isotope  
**изучать** to study, to learn  
**или** or  
**иллюминатор** illuminator  
**имённо** namely  
**имёт** to have, to possess  
**ими, он** by them; they  
**импеллер** impeller  
**импульс** impulse  
**имя** name  
**иначе** otherwise  
**индикатор** indicator  
**индуктивностё** inductance, inductivity  
**индуктор** inductor  
**индукция** induction  
**индуцирующий** inducing  
**инёртный** inert  
**инёрция** inertia  
**инициатива** initiative  
**иногда** sometimes  
**иной** different, other  
**инсоляция** insolation  
**интенсивный** intense  
**интервал** interval  
**иод** iodine  
**ион** ion  
**ионизация** ionization  
**иригация** irrigation  
**исключительно** exclusively  
**искра** spark  
**искусственный** artificial  
**испарёние** evaporation, vaporization  
**испарять**, —ся to evaporate (trans.), to evaporate (intrans.)  
**использование** use, utilization, employment  
**испускать** to give off, to emit  
**испытание** test, assay, analysis  
**испытывать** to test, to try, to investigate  
**испытываемый** being tested (attr.) under consideration  
**иссёлдование** research, investigation



истечение outflow, outlet, emanation  
 источник source  
 исходить to proceed from, to emanate  
 исходный original, initial  
 исчезать to disappear  
 исчезающий vanishing, disappearing  
 исчерпывание to drain, to exhaust  
 кабель cable  
 каждый each, every  
 кажущийся seeming, apparent  
 казаться to seem, to appear  
 как-бы as if, as it were  
 как-раз precisely, just so, just right  
 какой либо some, any  
 калий potassium  
 калильный incandescent  
 калория calorie  
 кальций calcium  
 камень stone  
 камера chamber, cell  
 камертон tuning fork  
 канат cable, rope  
 канифоль rosin, colophony  
 каолин kaolin  
 капелька droplet  
 капиллярный capillary  
 капля drop  
 карболка carboric  
 карборунд carborundum  
 карбюрация carburization  
 карта map, card  
 картонка carton, cardboard box  
 катализ catalyst  
 катализатор catalyst  
 катодные лучи cathode rays  
 катушка coil (elect.)  
 каучук rubber, caoutchouc  
 качественный qualitative  
 квадрант quadrant  
 квадрат square (math.)  
 квадратный square (unit of area measure, e.g. sq. ft.)  
 квази-стабильный quasi-stable  
 квант quantum  
 квантовая теория the quantum theory  
 кварта quart  
 кварц quartz  
 кверху upwards  
 керосин kerosene  
 киловатт kilowatt  
 киловольт kilovolt  
 килограмм kilogram  
 килограммометр kilogram-meter  
 килокалория kilogram-calorie, large calorie

кинематика kinematics  
 кинетика kinetics  
 кипение boiling (subst.)  
 кипящий boiling (attr.)  
 кислород oxygen  
 кислородосодержащий oxygen-containing  
 кислота acid  
 клапан valve  
 клейкий gummy, sticky, gluey  
 клетка cell  
 ключевая вода spring water  
 коагуляция coagulation  
 ковать to forge, to hammer  
 когда when  
 кожа skin, leather, hide  
 кожаный leather, of leather  
 колба retort, flask  
 колебание fluctuation, oscillation, vibration  
 колеблющийся oscillating, vibrating  
 колесо wheel  
 количественный анализ quantitative analysis  
 количество quantity  
 коллектор collector, receiver, accumulator  
 колодезь well, pit, shaft  
 колбк peg  
 колонна column  
 колориметр colorimeter  
 колумбий columbiu  
 кольцо ring, washer, girdle  
 комбинированный combined  
 комнатная температура room temperature  
 компактный compact  
 компенсатор compensator  
 комплект outfit, set  
 компрессия compression  
 компрессор compressor  
 конвейер conveyer  
 конвекция convection  
 конверсия conversion  
 конгломерат conglomerate  
 конденсат condensate  
 конденсатор condenser, capacitor  
 конденсация condensation  
 конduit conduit  
 кондуктор conductor  
 конец end, terminal  
 конический conical  
 консервация conservation  
 конструкция construction  
 контакт contact  
 контур contour, outline  
 конус cone  
 концентрированный concentrated  
 координация coordination

корá crust, superficial layer  
 корбенький short  
 корпускулярный corpuscular  
 косвенно indirectly  
 косвенный indirect, oblique  
 который which (rel. pro.)  
 коэффициент coefficient  
 кпд = коэффициент полезного де-  
 ствия efficiency, coefficient of  
 useful work  
 край border, boundary, edge  
 крайний extreme  
 кран tap, stopcock  
 краска paint, color  
 красная латунь red brass  
 красная медь cuprite, red copper  
 ore  
 краснеть to become pink or red  
 красный red  
 кратко briefly  
 кремёнь flint, silica  
 кремний silicon  
 креозот creosote  
 крепкий strong, powerful  
 кривая curve (math., attr.)  
 кривой crooked, curved  
 криволинейный curvilinear  
 кристаллизация crystallization  
 кристаллоид crystalloid  
 кроме in addition to, beside  
 кропотливый tedious, minute, de-  
 tailed  
 круг circle  
 круглый round, circular  
 круговой circulating, cycling  
 круговорот cycle, rotation  
 крупнозернистый coarse-grained  
 крупный big, heavy, large, massive  
 крутизна steepness  
 крутой steep  
 кубический cubic  
 кулон coulomb  
 кульминационный culminating  
 купорос vitriol  
 курс course  
 кусок piece

лабораторная проба laboratory  
 test  
 лава lava  
 ладонь palm of the hand  
 лак lake, varnish, lacquer  
 лакмус litmus  
 ламповое стекло lamp chimney  
 латунь brass  
 лёгкость lightness, easiness  
 легче easier, lighter (comp.)  
 лёд ice  
 летучесть volatility  
 летучий volatile

летящий flying  
 лимитироваться to be limited  
 линейка ruler  
 линейный linear  
 линейчатый ruled  
 линза lens  
 линза рассеивающая diverging  
 lens  
 линза собирающая converging  
 lens  
 линия line  
 лист page, leaf, sheet  
 листочек leaf, thin leaf, leaflet  
 литий lithium  
 литография lithography  
 литосфера lithosphere  
 литр liter  
 литьё casting, pouring  
 лишённый devoid of, deprived of  
 лишь only, solely  
 ломкий fragile, brittle  
 лопнувший having burst  
 лопнуть to burst  
 лошадиная сила horsepower  
 лужение tinning, tin plating  
 луч ray  
 лучевой radial, ray (adj.)  
 лучеиспускание emission of radia-  
 tion  
 люизит lewisite  
 любой any, whichever one wishes,  
 arbitrary

магистраль main line, trunk line  
 ма́гма magma  
 магнетит magnetite  
 магнето magneto  
 магни́й magnesium  
 магнитное поле magnetic field  
 магнитный magnetic  
 макать dip. soak  
 максимальный maximal  
 малахит malachite  
 маленький little, small  
 мало little, small in amount  
 манометр manometer  
 марганец manganese  
 масло oil, butter  
 маслянистый oily, buttery  
 масса mass  
 масштаб rule, scale, gage  
 математика mathematics  
 материал и работа material and  
 manpower  
 материя matter  
 матовый dull, tarnished  
 машина machine  
 маятник pendulum  
 мгновенный instantaneous  
 мегафон megaphone

мегом megohm  
 медь copper  
 между between  
 между прочим by the way  
 мел chalk  
 мелкий; мельче fine, small, light;  
 finer, smaller, etc.  
 мельхиор German silver  
 мельчайший smallest, finest  
 мембрана membrane  
 менее less  
 мензурка graduated cylinder,  
 graduate  
 мениск meniscus  
 меньше less, smaller  
 менять to change, to vary, to  
 alternate  
 мера measure, size  
 местность locality, district  
 место place, spot  
 металлический metallic  
 металлоид metalloid  
 метаморфический metamorphic  
 метан methane  
 метеорит meteorite  
 метрические меры units in the  
 metric system  
 механизм mechanism  
 механика mechanics  
 мешалка mixer, stirrer  
 мешать to disturb  
 микровключённый contained in  
 microscopic foci  
 микровольт microvolt  
 микроскоп microscope  
 миллиампер milliamper  
 милливольт millivolt  
 миллиграмм milligram  
 миллиметр millimeter  
 минерал mineral  
 мнимый virtual, imaginary  
 многие many (pl.)  
 много much (adv.)  
 множество multitude  
 мо mho (unit of conductance, elect.)  
 можно possibly, possible  
 молекула molecule  
 молекулярный molecular  
 молекулярный вес molecular weight  
 молекулярный объём molecular  
 volume  
 молибден molybdenum  
 молния lightning  
 молярный molar, gram-molecular  
 момент moment  
 моментально momentarily, inst-  
 antly, at once  
 мономерность monomerism  
 мост bridge  
 мотор motor

мощность power, force, horsepower  
 мощный powerful  
 музыкальный musical  
 мускульный muscular  
 мутный turbid, muddy  
 мы we  
 мыла soaps  
 мысль thought, idea  
 мягкий soft, mild, gentle  
 мячик a little ball

на on, upon  
 набивать to stuff, to pack  
 наблюдатель observer  
 наблюдать, —ся to observe, to be  
 - observed  
 набор collection, set, outfit  
 набухание swelling  
 наводить to direct, to guide, to  
 lead  
 наглядный graphic  
 нагревание heating up, warming  
 нагреваться to be heated up, to be  
 warmed  
 нагретый heated, warmed  
 нагрузка load, weight, charge  
 надавить to press on  
 надёв having put on  
 надо needed, necessary  
 надстройка superstructure  
 название title, name  
 называть to call, to name  
 называться to be called, to be  
 termed  
 наибольший the most  
 найденный found  
 найти to find  
 накачивать, накачать to pump up  
 (imp. and perf.)  
 накладываться to put on, to super-  
 impose  
 наклон, наклонение slope, pitch,  
 inclination  
 наклонная плоскость inclined  
 plane  
 наклонный inclined  
 наклоняться to bend, to incline  
 (intr.)  
 наковать to forge on  
 наконец finally, at last  
 накопляться to pile up, to accumu-  
 late (intr.)  
 накопление accumulation  
 наливать to pour in  
 наличие presence  
 намагничивать to magnetize  
 наматывать to wind, to reel  
 намачивание wetting  
 наметить to plan, to intend  
 нанесённый brought, applied

наоборот on the other hand  
 наполнение filling, stuffing  
 наполнять to fill  
 напор pressure  
 направление direction  
 например for example  
 напротив opposite  
 напряжение tension  
 нарезной threaded, cut, rifled  
 наружный superficial, outward, surface  
 наружу outwards, outside  
 нарушая breaking, disrupting  
 насаживать to fit on, to put on  
 население population  
 населённый populated  
 насос pump  
 настой infusion, broth  
 настолько so far, so much  
 насыщаться to be saturated  
 насыщенный saturated  
 натрий sodium  
 натрий-бутадиеновый sodium butadiene  
 натяжение tension, pull  
 наука science  
 научиться to learn  
 находящийся located, occurring  
 начало beginning, outset  
 начинать to begin  
 наш our  
 нашатырный спирт ammonium hydroxide  
 небесный of or pertaining to the sky  
 невидимый invisible, not to be seen  
 невоспаленияющийся noninflammable  
 негатив negative (photogr.)  
 недостаток shortage, insufficiency  
 lack  
 недостаточно insufficiently, inadequately  
 нежели than  
 независимый independent  
 незначительный insignificant  
 ней (inst., prep., pers. pron. она) nonrepairability, trouble, disrepair  
 нейтрализация neutralization  
 нейтральный neutral  
 нейтрон neutron  
 некоторый some, certain  
 необратимая реакция irreversible reaction  
 необходимый essential, indispensable  
 неограниченный indefinite, unrestricted  
 неодинаковый nonuniform  
 неоднородный nonhomogeneous

неон neon  
 неопределимый indeterminate  
 неопровержимый irrefutable  
 необытнный unskilled, unpracticed  
 неорганический inorganic  
 неочищенный raw, crude, unrefined, unpurified  
 неплавкость infusibility  
 неподвижный immovable  
 непосредственно directly  
 непосредственный direct  
 неправильный irregular  
 непременно without fail, unfailingly  
 непрерывность ceaselessness, constancy  
 непрерывный constant, incessant  
 непродолжительный interrupted, short in duration  
 непрозрачный opaque  
 непроницаемость impenetrability, impermeability  
 непрореагировавший not having reacted  
 неравенство inequality  
 неравномерность irregularity  
 неразрывный continuous  
 неразаедающийся resisting corrosion  
 нерастворимость insolubility  
 нерастворимый insoluble  
 нередко often, frequently  
 нет none, not  
 нетрудно easy, not difficult  
 неустойчивый unstable  
 нижний low, lower  
 никакой no, not any  
 никель nickel  
 ним inst. of pers. pron. он  
 нитрат nitrate  
 нить thread, filament  
 них gen., acc., and prep. of pers. pron. они  
 ничтожный insignificant, vanishingly small  
 ножка stalk, leg (of a tuning fork), pedicel  
 номер number  
 нормализация normalization  
 нормальный normal  
 нота note (mus.)  
 нужный necessary, needed  
 ноль zero, nul  
 Ньютон Newton

о about, of, against  
 оба, обо both  
 обладать possess  
 область province  
 облучение light exposure, radiation

обмен exchange  
 обмотать to wind around, to coil (trans.)  
 обмотка coil, winding  
 обнаружение discovering, uncovering  
 обнаруживать, обнаружить to discover, to uncover (imp. and perf.)  
 обобщение generalization  
 обогащение enrichment  
 обогащенный enriched  
 обозначающий denoting, designating, meaning  
 обозначение meaning, designation  
 обозначить to mean, to denote, to designate (perf.)  
 оборот turn, rotation, cycle  
 обрабатываться to be processed, to be worked over  
 обработка treatment, processing  
 образовывать to form, to produce  
 обратимый reversible  
 обратно inversely  
 обратный inverse  
 обращение revolution, rotation, turn  
 обрывок scrap  
 обстоятельство case, circumstance  
 обусловленный specified, determined  
 общий general, public  
 общий вес total weight  
 объем volume  
 объемный вес weight by volume  
 объяснение explanation  
 обыденный common, everyday, usual  
 обычно usually, generally  
 обыкновенный usual, common  
 обычного типа of the usual or conventional type  
 обычный usual, common  
 ограничение restriction, limitation  
 ограниченный defined, limited, bounded  
 ограничивать to delimit, to restrict  
 огромный huge, large, enormous  
 один one  
 одинаковый uniform, like, similar  
 однако however  
 одноатомный monatomic  
 одновременно simultaneous  
 одновременность simultaneity  
 однообразие uniformity, homogeneity, monotony  
 однообразный alike, uniform, monotonous  
 однородный homogeneous, uniform  
 ожидать to await, to expect  
 оказаться to prove to be

окисел oxide  
 окисление oxidation  
 окисление-восстановление oxidation-reduction  
 окисленный oxidized, acidified  
 окислитель oxidizer, oxidant, acidifier  
 окислительный oxidative  
 окислять to oxidize, to acidify  
 окись oxide (—ic)  
 окно window  
 около about, around, near, approximately  
 окраска color, tint  
 окрашивание coloring, tinting  
 окруженный surrounded  
 окружность surrounding region, circumference, periphery  
 октава octave  
 олово tin  
 ом ohm  
 опасность danger, menace  
 оперативный operative  
 оператор operator  
 описывать to describe  
 опора support, base, footing  
 опоясывающий encircling, girdling  
 определение, по определению determination, according to the determination  
 определяемый determinable  
 определить to determine, to define  
 опрокинутый overturned, inverted  
 оптимум optimum  
 оптический optical  
 опускать to let down, to lower into, to immerse  
 опускание lowering, letting down  
 опыт experiment, trial, test  
 опытный experienced, skilful, experimental  
 органические вещества organic substance  
 осадки sediments, precipitates  
 освещение illumination  
 оседание settling, lowering  
 осмий osmium  
 осмос osmosis  
 основа base, foundation  
 основание basis, foundation  
 основной basic, fundamental  
 особенность peculiarity, specialty  
 особый special, particular  
 оставаться to remain, to be left over  
 оставляться to be left, to be abandoned  
 остальной remaining, left over  
 остановиться to stop  
 остаток residue, remainder

остаточный residual, permanent  
 осторожно carefully  
 осушение drying out  
 осуществляться to be realized, to be accomplished  
 ось axis  
 отведение elimination, drawing off  
 отверждение setting, hardening  
 отверстие opening, aperture  
 отвес plumb line, plumb bob  
 отвесный perpendicular  
 отвести to lead off, to lead away, to deflect  
 ответ answer, reply  
 отвешиваться to branch off  
 отвечать to answer, to reply  
 отгонка distillation, driving off  
 отделение division, department, branch, etc.  
 отделённый separate, separated, isolated  
 отдельный individual  
 эхо echo  
 отклонение deviation  
 отклонить, —ся to cause to deviate, to deviate  
 открытие discovery  
 открытый open  
 отличать, —ся to distinguish, to differentiate, to be distinguished  
 отличающийся differing (part.)  
 отличаюсь differing (ger.)  
 отличие distinction, differentiation  
 отложение sediment, precipitation; pl., deposit  
 отмечать; —ся to record, to mark; to be marked (отметить perf.)  
 отмечая noting, marking  
 отмеченный marked, recorded  
 относительно relatively  
 относительный relative  
 относиться to relate to, to belong to  
 отношение relation  
 оторваться to be torn off  
 отражение reflection  
 отрезок section, cut  
 отрицательный negative  
 отсечённый intercepted, cut off  
 оседлой sediment, dregs  
 отступление withdrawal, recession  
 отсчитывать to read off, to count off  
 отсюда hence  
 отталкивание repulsion  
 отталкивать to repel  
 оттенок shade, hue  
 отфильтровать to filter off  
 отчасти partly, in part  
 отшлифованный smooth, polished

охлаждать to cool off  
 охлаждение cooling  
 оценка estimate, appraisal  
 очевидно evidently  
 очевидность obviousness  
 очень very  
 очередь turn, line  
 очертание contour, outline  
 очищать to clean, to purify  
 ощущение sensation, feeling, sense  
 падение decrease, fall  
 палец finger  
 палка rod, wand, switch, stick  
 палладий palladium  
 палочка small rod  
 панель panel  
 пар steam, vapor  
 параллель parallel (subst.)  
 параллельно parallel (adv.)  
 парафин paraffin  
 паровоз steam engine, locomotive  
 парообразование vaporization, steam formation  
 пассажир passenger  
 пайные soldering  
 певец singer (masc.)  
 педаль pedal  
 пена foam, suds  
 пенька hemp  
 пеньковый hempen, of hemp  
 первичный primary, initial  
 первоначальный original  
 первый first  
 пергамент parchment  
 перегонка distillation  
 перегореть to burn out, to burn through  
 перегружать to overload  
 перед before  
 переданный transmitted  
 передать to convey, to transmit  
 передача transmission, communication, transference  
 передвижение forward motion  
 передвигаться to move forward, to advance, to move  
 перекись peroxide  
 перекись водорода hydrogen peroxide  
 перекристаллизовываться to be recrystallized  
 преломление refraction, break  
 переменный interrupted, variable, changing  
 перемешивание mixing  
 перемещать; —ся to transpose, to shift; to be transposed, etc.  
 перемещение shift, transfer, transposition

перенос transfer, transportation  
 перепонка membrane, film  
 переработка treatment, reprocessing  
 пересекаться to intersect, to cross  
 переставать to stop, to discontinue  
 пересыщение supersaturation  
 перетекать to overflow  
 переход transition  
 периметр perimeter  
 период period  
 период полураспада half life  
 периодическая система the periodic system or law  
 периодическая система элементов the periodic system of elements  
 периодический periodic  
 периферия periphery  
 перпендикуляр perpendicular (subst.)  
 песок sand  
 петрификация petrification  
 петролейный эфир petroleum ether  
 пигмент pigment  
 пик peak, summit  
 пирамида pyramid  
 пирит pyrite  
 питание feeding, nutrition  
 плавание floating, navigation, swimming  
 плавать to float  
 плавившийся fused, melted  
 плавленный fusible  
 плавокость fusibility  
 пламя flame  
 планка plank, piece of wood, slab  
 пластикация plastication  
 пластина plate, tablet, layer  
 пластинка plate, phonograph record  
 пластический plastic  
 пластичность plasticity  
 платина platinum  
 платиновый platinum (adj.)  
 пленка film, layer  
 плечо shoulder, lever arm  
 пловучесть buoyancy, floatability  
 плоский flat, plane  
 плоско-вогнутый plano-concave  
 плоско-выпуклый plano-convex  
 плоскость plane  
 плотно tightly, densely, compactly  
 плотность density, compactness  
 площадка platform, area  
 площадь area, square, surface  
 побочный secondary  
 поваренный culinary, cooking  
 повернутый turned  
 повернуться to turn, to be turned

поворачиваться to turn, to be turned  
 поверхность surface  
 повидимому seemingly, apparently  
 повозка vehicle  
 поворот turn, turning  
 поворотный revolving, turning, rotating  
 повреждение harm, injury, damage  
 повреждённый damaged, injured, harmed  
 повторный repeated  
 повторять to repeat  
 повысить to raise, to heighten  
 повышение rise, heightening, increase  
 поглотитель absorber  
 поглотить to absorb  
 поглощаемость absorbability  
 поглощать to absorb  
 поглощение absorption  
 перегон distillate, fraction  
 пограничный bordering  
 погружение dipping, immersion  
 погружённый dipped, immersed  
 погрузить to immerse, to plunge into  
 под under  
 подвергаться to be subjected  
 подвешенный hanging, suspended  
 подвижный movable, mobile  
 подвод supply, feed line  
 подводящий feeding, supplying  
 поддерживать to hold up, to keep up  
 подействовать to affect, to work (on)  
 подземный underground, subterranean  
 подкрашенный tinted, colored  
 подмеченный noticed, observed  
 поднимать to raise  
 подносить to offer, bring up  
 подобный similar, like  
 подогревание warming, heating up  
 подозревать to suspect  
 подразумевать to imply, to suppose, to understand  
 подробный careful, detailed, minute, circumstantial  
 подсчитать to calculate, to compute  
 подтягивать to pull, to draw  
 подъём rise, ascent  
 подъемная сила lifting power  
 поезд train  
 позитив positive (photogr.)  
 позитрон positron  
 позиция position

познание knowledge, understand-  
 ing  
 пойти to go  
 показание indication, showing  
 показывать to indicate, to show  
 покоиться to rest, to lie  
 покой rest, state of rest  
 покрывка cover  
 пол floor  
 поле field  
 полезный useful  
 полимер polymer  
 полимеризация polymerization  
 полированный polished  
 полный full, complete  
 половина half  
 положение position  
 положительный positive  
 полоса strip, streak  
 полотня linen  
 полупроводник semiconductor  
 полутьма penumbra  
 полученный obtained  
 получить to receive  
 пользоваться to use, to employ  
 полюс pole  
 поляризатор polarizer  
 поляризация polarization  
 поляризованный polarized  
 полярность polarity  
 полярный polar  
 помещать, поместить to place, to  
 set up, to put  
 помочь help  
 пупок navel  
 понижающий lowering (attr.)  
 понижение lowering (subst.)  
 пониженный lowered  
 попадать (to fall), to hit, to strike  
 поперёк across, crosswise to  
 поперечный cross-, transverse  
 порá; до тех пор time; up to this  
 time  
 пористость porosity  
 пористый porous  
 порождать to give rise to  
 пороховой powdery, of or pertain-  
 ing to gunpowder  
 поршень piston  
 порядковый ordinal  
 после after  
 последний last  
 последовательность sequence, suc-  
 cession  
 последовательный successive  
 посмотреть to look  
 посредние in the middle of  
 посредством medium, means  
 поставить to set up, to place, to  
 set, to put

постараться to try, to attempt  
 посторонний strange, outside  
 постоянный constant, incessant  
 построен built, constructed  
 поступать to act, to behave, to  
 treat  
 поташ potash  
 потенциал potential  
 потенциометр potentiometer  
 потёртый shabby, old, threadbare,  
 rubbed  
 потеря loss  
 потерявший having lost  
 потолок ceiling  
 потопленный submerged, immersed  
 потребить to consume  
 потребный necessary, needed  
 потребоваться to be requested, to  
 be demanded  
 потянуть to pull  
 почти almost  
 появиться to appear  
 правило rule, principle  
 правильно correctly, regularly  
 правильность regularity  
 правильный regular, correct  
 правка correcting, setting aright  
 право right  
 практика practice  
 практически 'practically  
 превратимый convertible  
 превратить to convert, to turn into,  
 to transform  
 превращение conversion  
 превышающий surpassing, ex-  
 ceeding  
 преграда obstacle  
 предварительный preliminary  
 предел limit  
 предельный limiting  
 предложение sentence  
 предоставленный left, submitted  
 предотвращение prevention  
 предохранение protection  
 предположить to assume, to sup-  
 pose  
 представитель representative  
 представить to represent, to imag-  
 ine  
 представление representation, per-  
 formance  
 представлять to represent, to  
 imagine  
 предыдущий previous  
 прежде всего first of all  
 прежний previous  
 преимущество advantage  
 прекратить to cease, to stop  
 прекращение cessation  
 пренебрегать to neglect, to ignore



преломление refraction  
 препятствие hindrance  
 препятствующий preventing, hindering  
 прерывать to interrupt  
 прерывистый interrupted, discontinuous  
 прерывность discontinuity  
 пресс press  
 преувеличать to exaggerate  
 при at, in the presence of  
 приближение approach, nearing  
 приблизительно approximately  
 прибор device, apparatus  
 приведённый adduced, presented  
 приводить to bring, to adduce, to present  
 привязанный tied to, attached to  
 пригонять to fit to, to adjust  
 придавать add, impart  
 придавать to attach  
 прижиматься to be squeezed, to be compressed  
 призма prism  
 признак sign, indication  
 признание recognition  
 прикосновение contact  
 прикоснуться to touch (perf.)  
 прикрепленный attached, fastened  
 приливать to flow, to add to, to rush in  
 прилипший adhering  
 приложенный applied  
 приложить to apply  
 применимость applicability  
 применимый applicable  
 применить to apply, to employ, to use  
 пример example  
 примешивание addition, impurity  
 принимать to accept  
 принцип сохранения энергии the principle of the conservation of energy  
 принято assumed, it is assumed, it is taken  
 приобретение acquisition, taking on  
 приобретать to take on, to assume, to get  
 припаиваться to be soldered on  
 припаять to solder on  
 припой solder  
 природа nature  
 природный natural, innate  
 прирост growth, increase  
 присоединяться to be joined, to be attached  
 приспособление adjustment, adaptation

приспособлять to adapt  
 присутствие presence  
 присущий inherent, innate  
 притти́сь to be obliged to  
 притягиваться to be attracted  
 притяжение attraction  
 приходиться to be obliged to, to have to  
 причём during which, while  
 причина cause, reason  
 проба trial, test  
 пробирка test tube  
 пробка stopper  
 пробная пластинка testing plate  
 проведённый led, conducted  
 проверенный tested, verified  
 провод conductor  
 проводник conductor  
 проволока wire  
 проволочка wire (small)  
 прогиб depression, caving in  
 прогревание heating up  
 проделывать to make, to perform  
 продетый passed through  
 продолговатый elongated  
 продолжение continuation  
 продолжительность duration  
 продольный longitudinal  
 продуть to blow through, to blow off  
 продукт product  
 продуктивность productivity  
 продукция production  
 проектирование projecting, projection, designing  
 проекция projection  
 проектор projector  
 прозрачность transparency  
 прозрачный transparent  
 проигрывать to lose, to lose out  
 произвести to exert, to produce  
 производившийся having been exerted or performed  
 производительность productivity, efficiency, performance  
 производная derivative (math.)  
 производство production  
 произойти to take place, to occur, to originate  
 происходить to take place, to occur, to originate  
 происхождение origin  
 пройденный taken place  
 прокатиться to be rolled, to be flattened  
 проложивший having laid out, having laid  
 промежуток interval  
 промерзание freezing  
 промышленность industry

проникáние penetration  
 проникáть to penetrate  
 проникнове́ние penetration  
 пропитка saturation, impregnation  
 пропорциона́льный proportional  
 про́рванный torn  
 про́рвать to tear through  
 про́рыв break, rupture  
 проследи́ть to follow, to trace  
 прѳосто simply  
 прѳосто́й simple  
 прѳо́странство space  
 прѳоте́йн protein  
 прѳотека́ющий flowing, flowing  
   past  
 прѳотиводе́йствие counter-action  
 прѳотиводе́йствовать to counteract,  
   to act against, to resist  
 прѳотивопо́ложный opposite  
 прѳотиворѳечие contradiction  
 прѳото́н proton  
 прѳофи́льтро́ванный filtered  
   through  
 прѳофи́льтро́вать to filter through  
 прѳоходи́ть to go through, to pass  
 прѳохо́ждение passing through,  
   elapsing, passage  
 прѳоце́живание filtration  
 прѳочѳий other  
 прѳѳочность firmness, durability  
 прѳѳочный tough, strong, sturdy  
 прѳонѳе́дший past, gone before  
 прѳѳѳче simpler  
 прѳоя́вление manifestation  
 прѳу́жина spring  
 прѳу́жинные ве́сы spring scales  
 прѳяма́я a straight line  
 прѳямо straight, directly  
 прѳямо́й straight, direct  
 прѳямо́й у́гол right angle  
 прѳямоли́нейный rectilinear  
 пузы́рёк phial, bubble  
 пузы́рь blister, bubble  
 пу́ля bullet  
 пу́ск в ход setting in motion  
 пу́стота vacuum, void  
 пу́стоте́лый hollow  
 пу́сть let  
 пу́ть road, way, means  
 пу́чок bundle, pencil (of rays)  
 пы́линка dust particle  
 пы́таться trying, attempting  
 пѳяно́ spot, blotch, smear  
 пѳятны́шко speck  
 пѳя́тый fifth  
 пѳѳѳе́сѳѳ fifty

раба́та work  
 ра́венство equation  
 ра́вно- equi-

равнове́сие equilibrium  
 равнове́йствующая equilibrating  
 равнове́йствующая си́ла resultant  
   force  
 равнове́рный uniform  
 равнове́йный equivalent  
 равнове́сторонний equilateral  
 равноу́гльный equiangular  
 равноце́нный equivalent  
 ра́вный equal  
 равня́ется is equal to  
 ра́дар radar  
 радиа́тор radiator  
 радиа́ция radiation  
 ра́дий radium  
 радиа́л radical  
 радиоаќтивность radioactivity  
 радиоаќтивный radio-actinium  
 радиовѳлны radio waves  
 радиогра́фия radiography  
 радиопереда́ча radio transmission  
 радиопрѳѳѳѳник receiver  
 радиоте́хника radio-technology  
 радиотѳри́й radio-thorium  
 ра́диус radius  
 радѳѳн radon  
 ра́дуга rainbow  
 ра́дужный iridescent, rainbowlike  
 раз time, once, one time  
 разба́вление dilution  
 разбира́ть to take apart  
 разбры́згивание sprinkling, spray-  
   ing  
 разбе́дка exploration  
 разве́ртывать to unroll, to unfold  
 разви́ваться to develop  
 разви́тие development  
 разги́бать to straighten out, to un-  
   bend  
 разгранице́нный set off, bounded,  
   limited  
 разгружа́ть to unload  
 раздви́жной extensible, extending  
 разде́лить to divide  
 раздува́ться to swell up, to be in-  
   flated  
 разлага́ясь decomposing, breaking  
   down  
 разли́вка pouring  
 разлива́ться to be poured over, to  
   overflow  
 разли́чный unlike, different  
 разложе́ние decomposition  
 размагнѳи́чивать to demagnetize  
 разматыва́ть to unwind  
 разме́р measure, size, dimension  
 Разме́кание disconnection, break-  
   ing (of a circuit)  
 Разме́кать to disconnect, to break  
   (a circuit), to interrupt

**разнимать** to separate, to part, to sunder  
**разновёсы** weights for a balance  
**разновёски** weights  
**разное** different  
**разнообразный** nonuniform, different, varying  
**разность** difference  
**разный** different  
**разобранный** disassembled, broken up, torn apart  
**разобщать** to separate, to disconnect  
**разогреваться** to be heated up  
**разомкнутый** disconnected, interrupted  
**разрастаться** to grow, to increase  
**разрежение** rarefaction  
**разрежённый** rarefied  
**разрѣз** cross section, cut  
**разрубить** to cut off, to chop  
**разрушаться** to be destroyed, to go to pieces  
**разрыв** break, fracture, interruption  
**разряд** discharge  
**разрядник** discharger  
**разумѣтся** of course, it is understood  
**разъѣдаемость** corrodibility  
**разъѣдание** corrosion  
**разъѣдать** to corrode  
**разъединить** to separate, to disconnect  
**раскалённый** incandescent  
**раскалиться** to become incandescent  
**раскрывший** having uncovered or disclosed  
**распад** breakdown, degeneration, decomposition  
**распадение** degeneration, decomposition  
**расплавиться** to be fused, to be melted  
**расплавленный** molten, melted, fused  
**распределение** arrangement, distribution  
**распределитель** distributor  
**расположенный** disposed  
**распространение** spreading, dissemination  
**распространяться** to spread, to be spread abroad, to be disseminated  
**распылённый** atomized  
**рассѣивать ; рассѣиваться** to scatter; to be scattered or dispersed  
**рассѣивающая линза** diverging lens

**рассѣяние** dispersion, emission  
**рассматриваемый** being examined, under consideration  
**рассол** brine, pickling fluid  
**расстояние** distance  
**расстраивать** to disrupt, to unsettle  
**растаять** to melt away, to thaw out  
**раствор** solution  
**растворение** solution  
**растворённый** dissolved  
**растворимость** solubility  
**растворимый** soluble  
**растворитель** solvent  
**растение** plant  
**растирание** pulverization  
**растягивание** stretching out, lengthening  
**растягивать** to stretch out, to lengthen  
**растяжение** elongation, stretch  
**растяжимость** extensibility  
**растянутый** stretched out  
**расход** outlay, expenditure  
**расходиться** to break up, to fall apart  
**расхождение** divergence  
**расцепление** disconnecting, uncoupling  
**расцеплять** to uncouple, to disconnect  
**расчёт** calculation, reckoning  
**расширение** widening, expansion  
**расширительный** widening  
**расширять** to widen  
**расщепление** splitting  
**расщеплять** to split, to decompose  
**реагент** reagent  
**реактивный** reactive  
**реактор** reactor, resistance  
**реакционный** reaction (adj.)  
**реакция** reaction  
**ребро** edge, rib  
**регенератор** regenerator  
**регенерация** regeneration  
**регулировать** to regulate  
**редкий** rare, infrequent  
**редуктор** reducer  
**режим** regime, plan, process, system  
**резервуар** reservoir  
**резец** cutter  
**резина** rubber  
**резинка** rubber band  
**рѣзко** sharply, definitely  
**рѣзко выраженный** marked, clearly expressed  
**резонанс** resonance  
**резонатор** resonator  
**резонировать** to resonate

релé relay  
 рельс rail, railroad track (masc.)  
 рентген roentgen  
 рентгенограмма roentgenogram  
 рентгенолучи Roentgen rays  
 реостат rheostat  
 реторта retort  
 рефлектор reflector  
 речная вода river water  
 ровный equal, flat  
 род kind, race, sort  
 родамин rhodamine  
 родий rhodium  
 родонит rhodonite  
 рояль piano  
 ртуть mercury, quicksilver  
 рубидий rubidium  
 рубин rubin  
 руда ore  
 рука hand, arm  
 рукоятка handle  
 рутений ruthenium  
 ручаться to assure, to warrant  
 ручка handle  
 рычаг lever  
 ряд series, row, sequence  
 рядом side by side, close by

с, со with  
 сажень sajene (2.134 m.)  
 сам self, itself, himself  
 самарий samarium  
 самоиндукция autoinduction  
 самопроизвольный spontaneous  
 самородок native ore  
 самостоятельный independent  
 санный same, the very  
 сантиграмм centigram  
 сантиметр centimeter  
 сапфир sapphire  
 сахар sugar  
 сборка assemblage  
 сведение knowledge, reduction  
 свежий fresh, bright  
 сверху from above  
 сверху вниз from above downward  
 свет light  
 светило star (pl., heavenly bodies)  
 светильный illuminating  
 светлота luminescence  
 светонёсный luminiferous  
 светочувствительный photosensitive  
 светиться to shine  
 свеча candle  
 свечение luminosity  
 свидетельство evidence  
 свинец lead  
 свинцовые соли lead salts  
 свисток whistle

свобода freedom  
 свободный free  
 сводиться to come (to), to be let down  
 сводка summary, resumé  
 своеобразный peculiar, original  
 свойства вещества the properties of a substance  
 свойственный peculiar, specific  
 свойство property  
 своя her own  
 связанный connected, linked, fixed  
 связать to connect, to link  
 связка bundle, sheaf  
 связь connection, link  
 сгибание bending, flexure  
 сглаживание smoothing out  
 сгорание burning, combustion  
 сгуститель condenser  
 сгущаемость condensability  
 сгущение condensation, concentration  
 сдвинутый removed, displaced  
 удвоенный doubled  
 сделать to do, to make (perf.)  
 северный north (adj.)  
 сегмент segment  
 седьмой seventh  
 сейчас, —же now, right away  
 сектор sector  
 секунда second  
 секундомёр stop-watch  
 селективность selectivity  
 селен selenium  
 селенит selenite  
 селитра saltpeter  
 семейство family, set  
 семьдесят seventy  
 сенсбилизация sensitization  
 сера sulfur  
 сердечник core  
 серебро silver  
 середина middle, center  
 серная кислота sulfuric  
 сернистый газ sulfur dioxide  
 сетка network, net, grid  
 сеть net  
 сечение section, cross-section  
 сжатие compression  
 сжигать to burn up  
 сжимаемость compressibility  
 сжимать to compress  
 сидерит siderite  
 сила force  
 сила тока current strength, current  
 сила тяжести force of gravity  
 силикаты silicates  
 кремний silicon  
 кремнистый of or pertaining to oxides of silicon

сильно strongly, powerfully  
 симметрический symmetrical  
 симметричный symmetrical  
 синева́тый bluish  
 синеть to turn blue, to become blue  
 синий, синева́тый dark blue  
 синоптический synoptic  
 синтез synthesis  
 синус sinus, sine  
 синхронизация synchronization  
 синхронизм synchronism  
 сирена siren  
 система system  
 сито screen, sieve  
 сифон siphon  
 сияние radiation, halo  
 скандий scandium  
 сквозь through  
 скипидар turpentine  
 склад storage, warehouse  
 складной folding, portable  
 склеивание gluing  
 склепанный riveted  
 склероскоп scleroscope  
 склонение inclination, incline  
 склонность tendency, inclination  
 склянка phial  
 скольжение slipping, sliding  
 скользить to slip, to slide  
 скользкий slippery  
 скользкий slipping  
 сколько how much, how many  
 скопление heap, mass  
 скорая помощь first aid, quick aid, ambulance service  
 скоростной of or pertaining to velocity or speed  
 скорость velocity, speed, rate  
 скорый rapid, fast  
 скрипка violin, fiddle  
 скручивание twisting, torsion  
 слабина slack  
 сланец schist, slate  
 слабый weak  
 слегка slightly  
 следить to keep track of, to watch, to observe  
 следовательно consequently, hence  
 следовать to follow, to succeed  
 следует one (or it) should, ought  
 следующий next, following  
 сливать to decant, to pour off  
 сличать to compare, to check  
 сливание pouring or melting together, fusing  
 слово word  
 сложение composition, constitution, addition  
 сложенный put together, composed

сложить to put together, to compose  
 сложнейший extremely or very complex, the most complicated  
 сложный complex, complicated, involved  
 слоистый laminated, layered, in layers  
 слой layer  
 служить to serve  
 случай case, instance  
 слышимость audibility  
 слюда mica  
 слюдястый micaceous  
 сматывание winding  
 смачивание moistening, wetting  
 смачивающее вещество wetting substance, wetting agent  
 смачивающий moistening, wetting  
 сменяться to alternate, to shift  
 измерить to measure  
 смесь mixture  
 смешанная проба the mixing test  
 смешанный mixed, blended  
 смещение displacement  
 смысл; в смысле sense, meaning; in the sense  
 смола resin  
 смоление resinification  
 смоченный wet, moistened  
 снабжаться to be furnished, to be provided  
 снабжая furnishing, providing  
 снижение decrease reduction  
 снизу вверх from above upward  
 снова again, anew  
 сносить to tear down, to pull down, to bear, to suffer  
 снятие taking off, taking out, taking down  
 собирать to collect, to gather  
 собирающая линза converging lens  
 собрав having gathered, having collected  
 собрать to gather, to collect (perf.)  
 собственный proper, own  
 совершить to accomplish, to achieve, to commit  
 совокупность aggregate, sum, total  
 совпадать to coincide  
 совпасть to coincide (perf.)  
 современный contemporary  
 согласно according to, in agreement (with)  
 сода soda  
 содержание content  
 содержащий containing  
 соединение union, combination, juncture  
 соединённый united, joined, combined

**соединитель** coupling, connector  
**создание** creation, founding  
**создать** to create, to found  
**соизмеримый** commensurate  
**сойтись** to meet, to join, to come together  
**сок** juice, sap  
**сокращение** abbreviation, shortening  
**сокращённый** abbreviated, shortened  
**солёние** salting, pickling  
**солеобразный** saltlike  
**солнечный** of or pertaining to the sun, solar  
**солнце** sun  
**соль** salt  
**сольвент** solvent  
**соляная кислота** hydrochloric acid  
**соляной** saline, salty, salt  
**сообразить** to consider, to grasp (mentally), to figure out  
**сообщаться** to be in communication (with)  
**сообщение** communication  
**сообщить** to communicate, to furnish or add (to)  
**соответственный** corresponding  
**соотношение** relationship, correlation  
**сопротивление** resistance  
**сорок** forty  
**сосредоточенный** concentrated  
**состав** make-up, structure  
**составить** to compose  
**составляющий** making up, composing  
**составной** constituent  
**состояние** constitution, composition, condition, state, property  
**состояния** holdings  
**состоять** to consist  
**сосуд** vessel  
**сосчитать** to count up, to reckon  
**сохранение** maintenance, preservation  
**сохранять** to preserve, to maintain, to save  
**спасться** to break up, to be broken down  
**спаять** to solder (perf.)  
**спектр** spectrum  
**спектрограф** spectrograph  
**спектрометр** spectrometer  
**спектроскоп** spectroscope  
**спираль** spiral  
**спиральный** spiral (adj.)  
**спирт** alcohol  
**спиртовая** of or pertaining to alcohol, alcoholic

**спица** spoke, large needle  
**сплав** alloy  
**сплавлять** to alloy, to fuse  
**сплошной** continuous, whole, unbroken  
**сполна** fully, completely  
**спонтанный** spontaneous  
**способ** method, means  
**способный** able, capable  
**спустя** after, later  
**сравнение** comparison  
**сравнивать, сравнить** to compare, to equalize  
**сравнительно** comparatively  
**сравняться** to level off, to become equalized  
**сразу** at once, immediately  
**среди** medium  
**среди** among  
**середина** center, middle  
**ссылка** deportation, exiling, reference  
**ставить** to put, to place, to set  
**стакан** glass  
**стаканчик** little glass  
**сталь** steel  
**стандарт** standard  
**станный** stannite  
**становиться** to become, to grow  
**станок** set-up, arrangement  
**становясь** becoming, growing  
**станок** machine tool, bench  
**станция** station  
**старение** aging  
**стать** to become; form, stature  
**стационарность** fixedness  
**стационарный** stationary  
**ствол** trunk, stem  
**стекло** glass  
**стеклянная трубка** glass tubing  
**стенка** wall  
**степенный** gradual  
**степень** degree  
**стержень** rod  
**стирание** erasing, rubbing out  
**стойкий** firm, steady, solid, stable  
**столб** column  
**столбец** column (in a table)  
**столбчатый** columnar  
**столетие** century  
**столько** as much, as  
**стопа** foot, pile, ream (of paper)  
**сторона** side, direction  
**стремиться** to strive, to attempt  
**стро́го** strictly  
**строение** structure, construction  
**стронций** strontium  
**структура** structure  
**струна** string  
**струя** stream, jet

ступа mortar  
 судить to judge, to form an opinion  
 судьба fate, destiny  
 суждение consideration, judgment, opinion  
 сукно cloth  
 суметь to know how, to be able (perf.)  
 сумма sum  
 сургуч sealing wax  
 сурьма antimony  
 сутки a day, 24 hours  
 сухой dry  
 суше drier  
 сушка drying  
 существенный essential, substantial  
 существовать to exist, to be extant  
 сферический spherical  
 схема scheme  
 сходиться to come together to meet  
 сцепление coupling, linking  
 сцеплять to link, to join  
 счёт account, reckoning  
 счётчик meter  
 считать to consider, to compute  
 сыграть to play (perf.)  
 сырой damp, moist

та, тот that  
 таблица table  
 так so  
 также too, also  
 таковой such  
 такой such  
 таллий thallium  
 тальк talc  
 таннин tannin  
 тантал tantalum  
 тащить to draw, to drag, to carry  
 таяющий melting  
 таять to melt  
 твёрдый solid, firm  
 текстура texture  
 тектонический tectonic  
 текучесть fluidity  
 текущий flowing  
 теллурий tellurium  
 тело body  
 тембр timbre  
 тёмный dark  
 температура temperature  
 температура плавления melting point  
 темпы tempi  
 тенденция tendency  
 тень shadow, shade  
 теория квантов the theory of quanta, the quantum theory

теперь now  
 тепло warm, warmly  
 тепловой thermal  
 теплоёмкость heat capacity  
 теплопроводность heat conductivity  
 теплота warmth  
 теплота плавления heat of fusion  
 термический thermic  
 термостат thermostat  
 терпентин turpentine  
 течение current, flow  
 течь to flow, to pass  
 тип type  
 титан titanium  
 титрование titration  
 тихий silent, quiet  
 тихий разряд silent discharge  
 товарный goods, of or pertaining to commerce  
 тогда then  
 то-есть, т.е. that is, i.e.  
 тоже also, too  
 ток current  
 толкать to push, to shove  
 толстый stout, thick  
 толчок push, impulse  
 толщина thickness, mass  
 толщина thickness, depth  
 только only  
 тонкий fine, thin  
 тонна ton  
 тонуть to sink  
 тончайший very fine or thin, the finest, thinnest  
 топор axe  
 торий thorium  
 тот that  
 точка point  
 точно exactly  
 точность exactness, precision, accuracy  
 траектория trajectory  
 трамвай trolley, street car  
 трахелантамин trachelanthamine  
 трахелантин trachelanthine  
 требоваться, требуется to be demanded or necessary; it is necessary  
 трение friction, rubbing  
 треск crash, bang, snap  
 третий third  
 треугольник triangle  
 трехгранный three-sided, trihedral  
 трещина crack, fissure  
 три three  
 тридцатый thirtieth  
 трос cable, truss  
 труба pipe, tube  
 трубка tube

**тщательно** carefully, minutely  
**тяга** pull, traction  
**тяготение** gravitation  
**тягучесть** ductility  
**тяжелая вода** heavy water  
**тяжелый** heavy  
**тяжесть** weightiness, gravity  
**тянуть** to draw, to pull  
  
**у, by, at, near** (with genit.)  
**убавить** to decrease, to lessen  
**убедиться** to be convinced  
**убрать** to take away, to remove  
**увеличение** increase, augmentation, increment  
**увеличивать** to augment, to increase  
**увидеть** to see, to catch sight of (perf.)  
**увлажнение** dampening, moistening  
**увлекательный** absorbing, fascinating, interesting  
**увязывать** to pack up, to connect  
**углевод** carbohydrate  
**углекислота** carbonic acid  
**углекислый газ** carbon dioxide  
**углерод** carbon (element)  
**углубивший** having deepened or expanded  
**углубление** recess, niche, pit, depression  
**углублять** to deepen  
**угодно, сколько угодно** as one may wish; as much as one may wish  
**угол** angle, corner  
**угловой** angular, situated on or in a corner  
**уголь** coal  
**удаление** withdrawal, removal  
**удаленный** removed, distant  
**удалиться** to be removed, to withdraw  
**удар** blow  
**удаться** to result in success (perf.)  
**удваивать** to double, to duplicate  
**удвоение** doubling, duplication  
**удельная теплота** specific heat  
**удельный вес** specific gravity  
**удельный объем** specific volume  
**удерживать** to restrain, to hold back  
**удивительный** surprising  
**удлинение** elongation  
**уже** already  
**узкий** narrow, cramped  
**узнать** to find out, to learn  
**уйти, —ушел** to leave, to go out, to withdraw; left  
**указание** indication

**указатель** index  
**указать** to indicate, to point to (perf.)  
**указывать** to indicate, to point to (imperf.)  
**уклон** slant, incline, slant  
**укорачивать, укоротить** to shorten, to cut short  
**уксус** vinegar  
**уксусный** vinegar, acetic  
**улавливаться** to be caught, to be collected  
**улетучивание** volatilization  
**уложенный** laid away  
**уложиться** to be put or stored away  
**ультрамарин** ultramarine  
**уменьшение** decrease, decrement  
**уменьшить** to decrease, to diminish  
**умножение** multiplication  
**умножить** to multiply  
**уничтожить** to destroy, to annihilate  
**уплотнить** to condense, to concentrate  
**употребительный** generally used, much used  
**употребляться** to be used  
**управление** management, guidance, operation  
**упрочнение** hardening  
**упрощение** simplification  
**упругий** resilient, elastic  
**упругость** elasticity  
**уравнение** equation  
**уравнительный** leveling  
**уравновешивать** to balance, to counterbalance  
**уралит** urallite  
**уран** uranium  
**уровень** level  
**усиливаться** to be strengthened, to become stronger  
**усилие** stress, strain  
**ускорять, ускори́ть** to accelerate  
**условие** condition  
**условиться** to make arrangements, to agree, to stipulate  
**условно** conditionally  
**условный** conditional  
**уероднять** to neutralize  
**усталости предел** the limit of fatigue  
**устанавливаться** to be determined, to be fixed, to be set  
**установка** assembly, set-up, arrangement  
**установленный** established, set up  
**устойчивость** stability, firmness



устраиваться to become established  
 устранение removal, withdrawal  
 устройство structure, arrangement  
 усыхающий having dried up  
 утолщение thickening  
 ухо, —уши ear; ears  
 уход departure  
 участвующий participating, taking part  
 участие share, part  
 участок portion, part  
 учёный scholar; learned  
 учиться to study

фактор времени the time factor  
 фарада farad  
 фермент ferment, enzyme  
 фибра fiber  
 физиология physiology  
 физический physical  
 фиксация fixation  
 фильтр filter  
 фильтрат filtrate  
 фильтрация filtration  
 фильтрование filtering  
 фиолетовый violet (adj.)  
 фитиль wick, fuse  
 флотация flotation  
 флуоресценция fluorescence  
 фокус focus  
 фокусирование focusing  
 фокусный focus, focal  
 фольга foil  
 фон background  
 форма form, shape  
 формирование forming, casting  
 формула formula  
 фосфор phosphorus  
 фосфоресценция phosphorescence  
 фотографическая пластинка photographic plate  
 фотография photography  
 фотоостат photostat  
 фракция fraction  
 фтор fluorine  
 функциональный functional  
 функционировать to function  
 фунт pound  
 фунт троецкий pound (Troy wgt.)  
 фут foot (unit of length)

хаотичный chaotic, random  
 характер character  
 характеризовать to characterize  
 характерный characteristic  
 химическая промышленность the chemical industry  
 химическая технология chemical technology

химия chemistry  
 хлор chlorine  
 хлористоводородная кислота hydrochloric acid  
 хлорит chlorite  
 хлороформ chloroform  
 ход movement, move, path, operation, etc.  
 холодильник refrigerator  
 хоть although  
 хотя although  
 хром chromium  
 хроматический chromatic  
 хрупкий fragile, brittle  
 хрупкость fragility

цвет color  
 цветной colored, chromatic  
 целиком entirely, wholly  
 целый whole, entire  
 Цельсий Celsius  
 цемент cement  
 центнер centner (in U.S.S.R. = 100 kg., in U.S. = 50.8 kg. = 112 lb.)  
 центр center  
 центр тяжести center of gravity  
 центрифуга centrifuge  
 центробежный centrifugal  
 центровка centering, alignment  
 цепь chain, link, bond  
 циан cyanogen  
 цианамид cyanamide  
 цианид cyanide  
 цианизация cyanidation  
 цианистый калий potassium cyanide  
 цианистый кальций calcium cyanide  
 циановая кислота cyanic acid  
 цикл cycle  
 циклотрон cyclotron  
 цилиндр cylinder  
 цилиндрический cylindrical  
 цинк zinc  
 цирконий zirconium  
 цистерна cistern  
 циферблат dial  
 цифра cipher, number, character

часовая стрелка hour hand  
 часовый clock, of or pertaining to one hour  
 частица molecule, particle  
 частичка tiny particle  
 частичный partial, molecular  
 часто frequent, often  
 частное particular, private, peculiar (neuter)  
 частота frequency

часы watch, clock  
 человек man  
 через through, across  
 черта mark, line, trait  
 честь honor  
 четвертый fourth  
 число number, amount, quantity  
 чистый clean, pure  
 член member, term (math.)  
 чрез (-через) across, through  
 чрезвычайный extreme  
 что what, that  
 чтобы in order to, so that  
 чувствительность sensitivity  
 чувствительный sensitive  
 чугун cast iron, crude iron

шаг pace, step  
 шар sphere, globe  
 шарик globule, small sphere  
 шаровый spherical  
 шахта mine shaft, pit  
 шелк silk  
 шелест rustle, murmuring  
 шероховатый rough  
 шестой sixth  
 шестьдесят sixty  
 шина tire  
 шипение hissing  
 ширина width  
 шкала scale  
 школа school  
 шлифовать to polish, to grind  
 шнур line, cord  
 шпонка joint tongue, dowel  
 шум noise

щавелевая кислота oxalic acid  
 щелок base, alkali  
 щелочной basic, alkaline  
 щелочность alkalinity  
 щёлочь alkali

эде = электродвижущая сила elec-  
 tromotive force  
 эквивалент equivalent (chem.)  
 эквивалентность equivalence  
 экран screen  
 экран акустический acoustic insu-  
 lator

эластичный elastic  
 электризация electrification  
 электризовать to electrify  
 электрификация electrification  
 электрический ток electric current  
 электричество electricity  
 электрод electrode  
 электродвижущая сила electro-  
 motive force  
 электролиз electrolysis  
 электролит electrolyte  
 электропроводность electrical con-  
 ductivity  
 электроискоскоп electroscope  
 электростатический electrostatic  
 электрохимический эквивалент  
 electrochemical equivalent  
 элемент element  
 эмаль enamel  
 emanация радия the emanation of  
 radium  
 эмиссия emission  
 энергетика energetics, the study of  
 energy  
 энергичный of or pertaining to  
 energy  
 энергия energy  
 эрбий erbium  
 эрг erg  
 этан ethane  
 этап stage  
 этил ethyl  
 этот this  
 эфир ether  
 эффективность effectiveness

юнит unit

явление phenomenon, occurrence  
 являться to appear, to be  
 ядовитый poisonous  
 ядро nucleus  
 яды poisons  
 янтарь amber  
 ярд yard (unit of length)  
 яркий clear, bright  
 яркость brightness  
 ясно clearly  
 ящик box

# INDEX

- Acids, 20, 24-27, 38
- Aeronautics, 96
- Air, 4
- Alkaloids, 40
- Ammeter, 150
- Ampere, 148
- Amplitude, 198
- Analysis, 16, 17
- Archimedes' principle, 80
- Armature, 163
- Atmospheric pressure, 92, 94
- Atom, 6-10, 206-216
- Attraction, 129
  
- Balance, 60
- Bases, 29
- Battery, 142
- Body, 41
- Bohr, 206
- Boiling, 120, 126
  
- Capacitance, 136, 138
- Cathode rays, 159, 160
- Cell, 142, 213
- Celsius, 120
- Centigrade, 120
- Charge, 130
- Chemistry, 2-52
  - terminology, 29
- Cohesion, 8, 74
- Color, 190
- Concentration, 38
- Condensation, 126
- Condenser, 136, 138
- Conductivity, 121, 140
- Conductors, 130
- Construction, 82-84
- Convection, 121
- Cooling, 119
- Coulomb, 156
- Circuit, 146, 166
- Crookes tubes, 158
- Current, 140, 144, 146, 151, 152, 157, 164, 166
- Cyanides, 52
  
- Deformation, 66, 67
- Degree, 120
- Diffusion, 36, 177
- Dispersion, 177
- Displacement, 213
  
- Echo, 204
- Electricity, 129-166
  - units, 148
- Electrolysis, 152, 154
- Electromagnetism, 163, 164
- Electromotive force, 140, 146
- Electroscope, 130
- Elements, symbols, 221-223
- Elongation, 68
- Emanation of radium, 213
- E.M.F., 140, 146
- Energy, 118
- Equations, 18
- Equilibrium, 116
- Equivalent, 156
- Evaporation, 126
- Expansion, 119
  
- Faraday's Laws, 155
- Fluorescence, 160
- Focus, 186
- Force, 98, 106, 114, 116
- Formulas, 12, 16
- Fraction, 56
- Frequency, 196
- Friction, 108
- Fusion, heat of, 122
  
- Galvanometer, 146
- Gases, 86-96, 157, 158, 162
- Geissler tubes, 158
- Gravity, 80
- Grounding, 130
  
- Half life, 213
- Heat, 119-126, 151
- Height, 54, 94
- Horse-power, 112
- Hydrates, 20, 22

- Images, 172, 176, 180, 188
- Induction, 134, 164, 166
- Inertia, 104
- Insulators, 130
- Intensity, 173, 198
- Intervals, 199
- Ions, 154, 162
- Irradiation, 216
- Isotope, 213
  
- Lenses, 184-189
- Lifting force, 96
- Light, 168-192
- Liquids, 72-85, 119
  
- Machines, simple, 114
- Magnitude, 54
- Matter, 4
- Measures and measuring, 34, 54-59
  - conversion of, 224
- Mechanical motion, 100
- Metric system, 56, 224
- Mirrors, 174, 178-180
- Molecular-kinetic theory, 128
- Molecular weight, 14
- Motion, 98-102, 114-116
- Musical intervals, 199
  
- Neutron, 216
- Noise, 194
- Nucleus, 206-216
  
- Ohm, 148
- Ohm's Law, 147
- Organic compounds, 40
- Oxidation, 43, 48
- Oxides, 20, 22
  
- Particle, 155
- Pendulum, 196
- Penumbra, 170
- Periodic table, 210
- Physics, 54-226
- Pitch, 198
- Potential, 136, 140
  
- Power, 112
- Pressure, 43, 70, 76, 79, 92, 94
- Prism, 183
  
- Quantum theory, 206
  
- Radioactivity, 206-216
- Rainbow, 190
- Ray, 121, 160, 162, 168
- Reduction, 46
- Reflection, 174-180
- Refraction, 168, 182-193
- Repulsion, 129
- Resistance, 72, 146
- Resolution, 190
- Resonance, 204
- Rest, 100
- Roentgen, 162
- Rubber, 46
  
- Salts, 20, 28, 30, 31, 43, 50
- Screen, 172
- Shadows, 170
- Solids, 66-68, 119
- Solubility, 34
- Solutions, 20, 38, 50
- Sound, 194-205
- Specific gravity, 61, 62
- Spectroscope, 192
- Spectrum, 190-193
- Spring, 68
- Stability, 213, 217
- Steam, 126
- String, 204-205
- Substance, 4
  
- Thermal expansion, 119
- Thermometer, 120
- Transmission, 114, 121
  
- Umbra, 170
  
- Valence, 32
- Verticality, 64
- Vibrations, 196, 200, 205
- Vocabulary, 226

Voice, 194  
Volt, 148  
Voltaic pile, 142  
Voltmeter, 150  
Volume, 34, 88  
Vulcanization, 46

Water supply, 82, 84  
Waves, sound, 200  
Weight, 60, 64, 68, 69, 73, 90  
Work, 110  
  
X-rays, 162











UNIVERSAL  
LIBRARY



138 731

UNIVERSAL  
LIBRARY